

371/9

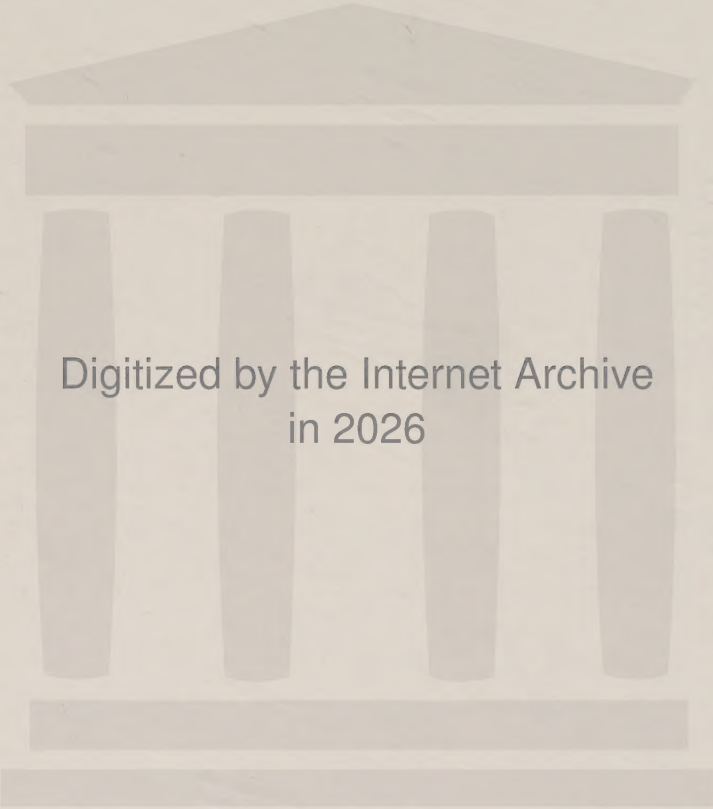
**Untersuchungen über die Beziehungen
zwischen Milchleistung
und Nutzungsdauer
in einer schwarzbunten Rinderherde
des Allgäus**

Berthold Walling

Disbui. München

1988





Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554824_0065

Aus dem Institut für Tierzucht und Tierhygiene
der Tierärztlichen Fakultät der Universität München
Lehrstuhl für Haustiergenetik: Professor Dr. Dr. F. Bakels

Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Milchleistung und
Nutzungsdauer in einer schwarzbunten Rinderherde des Allgäus

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der
Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig - Maximilians - Universität - München

von

Berthold Walling

aus

Augsburg

München 1988

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: _____ Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: _____ Prof. Dr. Dr. F. Bakels

Korreferent: _____ Priv.Do. Dr. Dr.habil. R. Stolla

Tag der Promotion: _____ 29. Juli 1988

Meiner lieben Frau

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	1
II. Literatur	4
III. Material	21
IV. Methodik und Ergebnisse	23
V. Diskussion	35
VI. Zusammenfassung	41
VII. Summary	42
VIII. Literaturverzeichnis	43

I. Einleitung

Die Nutzungsdauer und die Milchlebensleistung des Rindes sind Merkmale, die seit jeher Beachtung in der organisierten Rinderzucht gefunden haben. Die Nutzungsdauer ist die Zeitspanne, in der Rinder wirtschaftlich meßbare Leistungen erbringen können (NEHLER, 1956). Je höher die Lebensleistung einer Kuh ist, desto niedriger sind ihre Aufzuchtkosten, bezogen auf 1 kg Milch. Höhere Nutzungsdauer und Lebensleistung bedeuten, daß in einer Herde pro Jahr mehr Tiere zur Zucht und weniger Kühe zum Schlachten verkauft werden. Wenn weniger eigene Nachzucht benötigt wird, kann dafür umso schärfer selektiert werden.

Der Wandel in der Landwirtschaft der letzten Jahrzehnte brachte infolge der Verminderung der Arbeitskräfte für die Rinderproduktion Zwänge mit sich, mehr Technik in der Tierhaltung und intensivere Wirtschaftsformen. Diese Entwicklung hat dazu beigetragen, daß die Nutzungsdauer der Milchkühe allmählich abgesunken ist und heute im Mittel etwa drei Laktationen beträgt.

Im Jahre 1958 begann H. Bauer im Lehr- und Versuchsgut der Universität München in Oberschleißheim einen langfristigen Zuchtversuch mit schwarzbunten Milchrindern zur Verbesserung der Erbanlagen für Lebenskraft, gemessen an der Milchlebensleistung der Kühe. Als Nahziel wurde eine Kuh angestrebt, die im Mittel eine Lebensleistung von 30000 kg erbringen kann. Dazu wurde weltweit nach Kuhfamilien gesucht, in denen gehäuft höchste Lebensleistungen vorkommen. Schließlich wurden drei nordamerikanische Kuhstämme selektiert, aus denen insgesamt 14 Stiere verwendet wurden. Die Mütter dieser Stiere haben im Mittel eine Lebensleistung von über 100000 kg Milch, die Großmütter liegen bei über 70000 kg Milch. Mit diesen drei Linien wird seitdem ein Linienzuchtprogramm, das "Münchner Zuchtprogramm", befolgt (Lehrstuhl für Haustiergenetik der Universität München).

Aus der Geschichte der Tierzucht geht hervor, daß die Linienzucht bei den Entwicklungen der bedeutenden Haustierrassen eine übertragende Rolle gespielt hat (BAKELS, 1981).

BAKELS (1965) hat dargelegt, daß nach Linienzucht und Inzucht die Wahrscheinlichkeit zunimmt, mit der eine Allelkombination eines Genortes eines Elters bei dessen Kindern wieder erwartet werden kann. Unter Einbeziehung der Tatsache, daß das Genom hierarchisch geordnet ist und jeweils ein Locus an der Spitze der Hierarchie bzw. der Subhierarchien steht, wird verständlich, daß nach Inzucht und Linienzucht die genetische Ähnlichkeit zwischen Eltern und Kindern zunimmt. Die genetische Ähnlichkeit ist wiederum die Voraussetzung für den Selektionserfolg und damit für den Zuchtfortschritt.

Bei der Gestaltung des Zuchtziels wurde darauf geachtet, daß keine Kontraselektion entsteht. Für die Beurteilung der Tiere wurden vor allem folgende Punkte herausgestellt (BAKELS, 1981):

1. Die Rinder müssen ein großes Futteraufnahmevermögen haben, damit die Kühe aus dem Grundfutter viel Milch produzieren können. Dadurch wird die erforderliche Kraftfuttermenge reduziert, und die Kühe werden stoffwechselmäßig entlastet.
2. Die Geschlechtsausprägung ist von großer Bedeutung für die Konstitution, weil die Hauptnutzungsmerkmale Milch und Fleisch sekundäre Geschlechtsmerkmale sind. Eine Betonung maskuliner Eigenschaften beim weiblichen Tier, wie z.B. starke Bemuskelung, führt zwangsläufig aufgrund der hormonellen Zusammenhänge zu Einbußen bei den femininen Leistungen Milch und Fortpflanzung.
3. Von der Ausstellung geprägte Schönheitsideale, die der Lebenskraft entgegenstehen, müssen aufgegeben werden. An erster Stelle ist der gerade Rücken zu nennen, der u.a. dazu führt, daß das Kreuzbein mit dem Schwanzansatz in das Becken abgesenkt wird, wodurch der Geburtsweg verengt und die Muskelansatzflächen verkleinert werden.

Enge Geburtswege führen zu Schweregeburten mit allen Folgen für die weitere Fruchtbarkeit.

In dieser Arbeit soll in einer der ältesten Herden des Zuchtprogramms untersucht werden, wie die Höhe der Milchleistung die Nutzungsdauer beeinflusst. Diese Beziehung kann ein Gradmesser für den Erfolg der Züchtung auf Milchlebensleistung sein.

Diese Arbeit ist eine Pilotstudie zur Klärung methodischer Fragen, der eine Untersuchung an größerem Material folgen soll.



II. LITERATUR

Das "Münchener Zuchtprogramm"

Das Münchener Zuchtprogramm besteht aus

- dem Zuchtziel,
- der Selektion,
- dem Anpaarungsprogramm.

1. DAS ZUCHTZIEL

Bei der Bestimmung eines Zuchtzieles ist zu bedenken:

- a) Jede Nutzleistung muß eine starke Konstitution, eine gute Gesundheit zur Grundlage haben.
- b) Alle Merkmale stehen untereinander in Beziehung. Jede Beeinflussung eines Merkmals hat daher auch Auswirkungen auf andere Merkmale (BAKELS, 1963 a).

Die Konstitution einer Kuh erkennt man am besten an ihrer Milch-Lebensleistung.

Eine hohe Milch-Lebensleistung kann eine Kuh nur dann erbringen, wenn sie gesund, fruchtbar und widerstandsfähig ist und besagt immer, daß die Kuh entsprechende Erbanlagen hat. Eine niedrige Milch-Lebensleistung gibt nicht ohne weiteres Auskunft über die erbliche Veranlagung. Je mehr Ahnen und Seitenverwandte eines Rindes hohe Lebensleistungen aufweisen, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß das betreffende Rind sowohl von der Vater- wie von der Mutterseite her entsprechende Erbanlagen hat. Ein solches Rind muß deshalb nicht homozygot (reinerbig) für die entsprechenden Erbanlagen sein. Es genügt, wenn Erbanlagen zusammenkommen, die günstige Kombinationen ergeben.

Die Milch-Lebensleistung ist das wirtschaftlich wichtigste Merkmal,

denn die Aufzuchtkosten je kg Milch sind umso niedriger, je höher die Milch-Lebensleistung ist.

Beispiel: Aufzuchtkosten von DM 1 500.- belasten das kg Milch bei einer Lebensleistung von 10000 kg mit DM 0,15, bei einer Lebensleistung von 30000 kg jedoch nur mit DM 0,05.

Bei der züchterischen Beeinflussung von Körperbaumerkmalen ist größte Vorsicht geboten. Die Selektion auf Milchleistung führt dazu, daß die Kühe etwas größer werden und ein höheres Körpergewicht erreichen. Es ist jedoch falsch, wenn daraus geschlossen wird, daß weibliche Rinder nach Größe zu selektieren sind. Das führt zu einer Verschlechterung des Verhältnisses von Milchleistung und Körpergewicht.

Das Euter muß straff aufgehängt sein und die Zitzenform und -stellung müssen günstig für das maschinelle Melken sein. Die Beine müssen gesund sein.

Jede andere einseitige Betonung von Körperbaumerkmalen führt zur Vergeudung von kostbarem Selektionsspielraum und unter Umständen sogar zu nachteiligen Folgewirkungen. Bei der Milchleistung selbst ist zu beachten, daß die Förderung bestimmter Milchbestandteile in kg erfolgen muß und nicht in Prozentwerten erfolgen darf.

Die Selektion auf prozentigen Fettgehalt hat dazu geführt, daß

- a) die erbliche Veranlagung für Milchmenge zurückging, die absolute Fettmenge nicht verbessert wurde und
- b) die Neigung zu Lebererkrankungen, Stoffwechsel- und Fruchtbarkeitsstörungen zunahm.

2. DIE BASIS-SELEKTION

Für die Verwirklichung des Zuchtzieles wurden mehrere nordamerikanische Stämme ausgewählt, von denen jeder einzelne in der Welt

seinesgleichen sucht:

- a) Der New Hampshire-Stamm geht zurück auf die Kuh Echo, der Begründerin einer großen Kuhfamilie mit einer unerreichten Häufigkeit höchster Lebensleistungen.
Originalbullen: Schoolmate (124 000), Interest (120 000), King (90 000), Emperor (120 000), Vern (109 000), Prevalent (100 000), President (90 000).
In Klammern die Lebensleistungen der Mütter.
- b) Der Patsy-Stamm geht zurück auf die ehemalige Weltrekordkuh Patsy, die insgesamt fünfmal über 500 kg Fett gab. Ihre Tochter Barbara gab als erste Kuh sechsmal über 500 kg Fett und erreichte eine Lebensleistung von über 106000 kg Milch. Barbaras Tochter Bar-Pontiac ist die neue amtierende Weltrekord-Kuh für Fett-kg in 305 und 365 Tagen.
Originalbullen: Prinz (100 000), Barbarossa (145 000), Cadillac (145 000).
- c) Der Zimmermann-Stamm geht aus der Zimmermann-Herde hervor. Diese Herde mit etwa 40 Kühen wurde nur mit Bullen aus den eigenen Kühen entwickelt. Sie erreichten mehrmals Herden-Laktations-Durchschnitte von über 10000 kg Milch. Die Zimmermann-Kühe setzen schon nach dem ersten Kalben mit außergewöhnlich hohen Leistungen ein.
Originalbullen: Pilot (34 000), Primo (80 000), Sax (90 000).

Die verwendeten Basisbullen aus den drei Stämmen sind entweder liniengezogen oder aus der Anpaarung mit anderen überragend konstitutionsstarken Stämmen hervorgegangen.

Die Mütter dieser Bullen haben eine durchschnittliche Lebensleistung von über 100000 kg Milch.

3. DAS ANPAARUNGSPROGRAMM

Das Anpaarungsprogramm baut auf den Ergebnissen der Haustiergenetik auf.

Zunächst stehen sich zwei entgegengesetzte Teilerkenntnisse gegenüber:

1. Inzucht auf einen hervorragenden Vererber führt dazu, daß dessen Eigenschaften bei den Nachkommen vollkommener in Erscheinung treten. Nach Inzucht auf einen Elter kehren die Kombinationen von dessen Erbanlagen bei seinen Nachkommen mit größerer Wahrscheinlichkeit wieder als nach einer Anpaarung ohne Inzucht. Inzucht führt somit zunächst zu einer größeren Ähnlichkeit zwischen Eltern und Nachkommen und damit zu einem größeren Selektionserfolg.
2. Fortgesetzte Inzucht kann zu Leistungsminderung, zur sogenannten Inzucht-Depression führen.

Um beim Anpaarungsprogramm die Vorteile der Inzucht zu nutzen ohne deren Nachteile in Kauf nehmen zu müssen, wurde eine rotationsartige Anpaarung von Tieren der drei genannten Stämme gewählt.

Durch dieses Verfahren bleibt das Programm auf die drei Stämme beschränkt. Die Inzucht kann jedoch nur in einer erwünschten und ungefährlichen Weise wirken. Der entscheidende Vorteil besteht darin, daß von Generation zu Generation die zu erwartenden Ergebnisse immer besser vorhergesehen werden können. Ein Zurückgreifen auf andere Stämme, deren Zusammenspiel mit den vorhandenen nicht kalkulierbar ist, wird überflüssig, und zwar schon deshalb, weil das Programm in Verbindung mit einer konsequenten Selektion rasch dazu führt, daß die Tiere das Zuchtziel in hoher Vollkommenheit darstellen.

Bereits nach vier Generationen sind neue Stämme nicht mehr in der Lage, entscheidende Verbesserungen herbeizuführen.

Parallel zu diesem Zuchtprogramm wurden ebenfalls am Lehr- und Versuchsgut Oberschleißheim durch das Institut für Tierzucht, Vererbungs- und Konstitutionsforschung der Universität München die vererbungstheoretischen Grundlagen an über viele Generationen ge-

fürten Vererbungsversuchen an Mäusen und später an Ziegen erarbeitet (BAKELS, 1963b; GALL, 1963).

Lebensdauer, Nutzungsdauer und Milchlebensleistung

BAKELS (1959) erachtet die Erhöhung der Milch-Lebensleistung als eines der wichtigsten Zuchtziele beim Rind.

LANGHOLZ (1984) stellt fest, daß in allen Populationen unserer Rinder im letzten Jahrzehnt ein deutlicher Rückgang der Nutzungsdauer um durchschnittlich 0,5 - 0,8 Jahre eingetreten ist. In der Schwarzbuntzucht ist das durchschnittliche Abgangsalter bereits auf 5,4 Jahre gefallen, in einigen Zuchtregionen sogar auf unter 5 Jahre und mithin auf eine Nutzungsdauer unter 3 Jahren.

Eine durchschnittliche Nutzungsdauer von weniger als vier Laktationen, wie sie KARRAS, HÖSCHELE und AVERDUNK (1985) finden, kann nicht befriedigen, wenn man weiß, daß Kühe sehr wohl über 10 Kälber erbringen können.

SIEBER (1986) berichtet von einem Rückgang der Nutzungsdauer bei Fleckviehkühen in Bayern von 44 auf 41 Monate, also 3,4 Jahre im Zeitraum von 1976 bis 1984.

Die durchschnittliche Nutzungsdauer der Milchkühe der DDR wird von UNTERBERG, ROSCHKE und WOLF (1982) mit 41 Monaten und 3,4 Laktationen angegeben.

GAALAAS und PLOWMAN (1963) fanden bei Holstein-Friesian-Kühen in den USA nur eine durchschnittliche Nutzungsdauer von drei Jahren und 7,7 Monaten.

Für Deutsche Schwarzbunte in Niedersachsen wird von AEHNELT, KONERMANN und LOTTHAMMER (1968) eine Nutzungsdauer von durchschnittlich 3 Jahren angegeben.

VANBELLE und DESWYSEN (1977) halten die Langlebigkeit für eine der wichtigsten Aspekte der Rentabilität in der Milchviehzucht.

Nach GAEDE (1963) nehmen sowohl Wirtschaftlichkeit, als auch Zuchtwert einer Kuh mit steigender Nutzungsdauer zu.

Nach GOTTSCHALK (1985) sind die Gestehungskosten für eine Kalbin umso günstiger, auf je mehr Nutzungsjahre die relativ hohen Aufzucht-kosten von zweieinhalb Jahren umgelegt werden können.

GÖTZE (1951) mißt einer langen Nutzungsdauer bei ungestörter Fruchtbarkeit eine überragende Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Rinderhaltung bei.

Das Rind bleibt in der Regel weit unter seiner natürlichen Lebenserwartung. Seine Lebensdauer ist i.d.R. abhängig vom Zeitpunkt der Beendigung der wirtschaftlichen Nutzung (SIEBER, 1986).

Nach GRUNERT/BERCHTOLD (1982) bleiben Kühe unter heutigen Verhältnissen bis zum Alter von 13 Jahren normal fruchtbar, die mittlere natürliche Lebenserwartung beträgt rund 19 Jahre und die äußerste Grenze liegt bei 40 Jahren und 30 Kälbern (STORHAS, 1980).

FRANTZ (1967) stellt bei Rotvieh in der DDR noch eine durchschnittliche Lebensdauer von 7,71 Jahren mit 5,77 Abkalbungen fest.

Bei Pinzgauern kommt EINSIEDL (1952) auf eine mittlere Lebensdauer von 9 Jahren mit 5,92 Abkalbungen.

GOTTSCHALK (1984) ist der Meinung, daß eine Kuh mit 5 Jahren ausgewachsen ist und mit etwa der fünften Laktation ihren höchsten Leistungsstand bringt. Deshalb fordert er wieder eine möglichst lange Nutzungsdauer in den Vordergrund zu rücken.

RINTELEN (1962) kommt zu dem Ergebnis, daß eine Kuh nach 7 bis 8 Laktationen den höchsten Gewinn abwirft, wobei die Bedeutung der

längeren Nutzungsdauer bei reinen Milchrassen wesentlich größer sei als bei Zwei-Nutzungs-Rassen.

GRUNERT/BERCHTOLD (1982) berichten über Kalkulationen unter Berechnung von Zinsen für die BRD, daß die optimale wirtschaftliche Nutzungsdauer einer Milchkuh um die 9te Laktation erreicht wird.

Einflüsse auf Nutzungsdauer und Milchleistung

HERMISSON (1970) fand, daß die Nutzungsdauer mit steigender landwirtschaftlicher Intensität, d.h. mit steigendem Stickstoff- und Kalidüngeraufwand, sowie steigender Herdenmilch- und -fettleistung zurückging. Den größten negativen Einfluß auf die Nutzungsdauer leitete er von zu intensiver Düngung her.

Ein wesentlicher Einfluß auf Leistung und Nutzungsdauer der Milchkühe kann der Umwelt, wie Aufstallung, Aufzucht und Pflege zugeschrieben werden.

So stellt BAKELS (1962) fest, daß Kühe in guten Betrieben im Durchschnitt länger genutzt werden können und mehr Milch geben als Kühe in schlechten Betrieben.

GALL (1965) stellt fest: Die Steigerung der Milchproduktion des Rindes wird durch Züchtung und durch Umweltverbesserung ermöglicht, wobei Wechselbeziehungen zwischen dem veränderten Tier und der veränderten Umwelt bestehen. So erfordert eine Kuh, die eine Anlage zu hoher Milchleistung hat, eine entsprechende Umwelt, um die Anlage entfalten zu können, andererseits kann die verbesserte Umwelt nur von Kühen mit entsprechendem Erbgut für eine hohe Milchleistung genutzt werden.

Nach BAKELS (1959) ist die Lebensleistung von der Nutzungsdauer stärker abhängig als von der Leistung pro Zeiteinheit. Demnach muß zur

Steigerung der Lebensleistung die Umwelt so gestaltet werden, daß sie der Kuh Voraussetzungen für ein langes Leben bietet.

Nach GALL (1962) ist zu bedenken, daß alle Organe zur Aufrechterhaltung ihrer Funktionsfähigkeit eine angemessene Beanspruchung brauchen. Er sieht deshalb als ideale Lösung des Stallproblems auch in klimatischer Hinsicht den Laufstall, verbunden mit einem Melkstand. Durch ausgiebige Bewegungsmöglichkeit können die Kühe Muskeln, Lunge, Herz und Kreislauf in Training halten und damit jung und leistungsfähig bleiben.

ANDREAE, GABR, PFLEIDERER und SCHMIDT (1976) fanden, daß der Sozialrang im Laufstall gehaltener Kühe keinen signifikanten Effekt auf Milchleistung, Zwischenkalbezeit und Konzeptionsrate hat.

FLITZ (1976) prüfte die Reaktion des Rindes auf verschiedene Haltungsformen und stellte fest, daß FCM (fat corrected milk) im Laufstall mit Tiefstreu signifikant höhere Werte aufwies (17,34) als bei Anbindehaltung (16,57).

LEFFERS und LOEPER (1977) transferierten Kühe vom Anbinde- zum Laufstall. MilCHFett und Zwischenkalbezeit gingen zurück, die Zahl der Melktage stieg an, die Milchmenge wurde nicht signifikant verändert.

HINRICHSSEN, BOCHRINI, SÖLCH und BUCHENAUER (1978) erhielten folgende Werte bei der Gegenüberstellung verschiedener Haltungsformen bei 10 788 Kühen. In Langstand, Mittellangstand, Kurzstand mit und ohne Gitterrost und Laufstall erreichte die Leistung 4 161, 4 225, 4 340 und 4 391 kg Milch.

Nach STOCKKLAUSNER (1957) und SCHUMANN (1960) bestimmen im wesentlichen vier erfaßbare Hauptfaktoren die Zeitspanne der Nutzungsdauer:

- Der Beginn der Nutzung (Erstkalbealter bzw. erste erfolg-

reiche Befruchtung)

- die Konstitution (individuelle Widerstandskraft gegen ungünstige Umwelteinflüsse)
- die Leistungen (direkte und indirekte)
- die Ursache und der Zeitpunkt des Abgangs.

Daß Kühe bei entsprechender Veranlagung auch bei Höchstleistungen gesund, fruchtbar und wirtschaftlich bleiben können, bekundet GRAVERT (1978).

Umwelt und Ernährung spielen dabei eine sehr wichtige Rolle. So empfiehlt BLOM (1958) eine hochverdauliche, vielseitige, wiederkäuergerechte Ernährung der Milchkühe, da der Nährstoff, der besonders bei hoher Leistung im Minimum vorhanden ist, die Leistungen und damit die Rentabilität begrenzt.

GRAVERT (1971) kommt zu der Erkenntnis, daß die Problematik der Züchtung auf Höchstleistung darin besteht, auch die Futteraufnahme nachhaltig zu verbessern. Ein möglicher Weg ist die Vergrößerung des Rahmens. Dieser Weg ist aber nur so lange sinnvoll, wie tatsächlich von größeren Tieren höhere Leistungen erhalten werden, wobei je 100 kg Differenz im Körpergewicht etwa 1000 kg Mehrleistung erforderlich sind.

TIEWS (1962) ist der Meinung, daß die Hochleistungskuh für körperliche Schäden besonders anfällig ist, da sie bei Unterversorgung mit Nährstoffen -und sei sie nur partiell- nicht rasch genug die Milchleistung einschränkt. Ein weiterer Faktor, eine hohe Milchleistung über längere Zeit zu gewährleisten, ist das Exterieur der Kuh.

SIEBER (1986), der die Abhängigkeit der Nutzungsdauer von Exterieurmerkmalen beim Fleckvieh in Bayern untersucht hat, kommt zu dem Ergebnis, daß die Milchleistung in Zusammenhang mit gutem Typ steht. Die Euternote (Euteranlage) ist positiv korreliert mit der Lebensleistung. Tiere mit guten und weitreichenden Vorder- und Hinter-

vierteln hatten bessere Milchleistungen und auch eine längere Nutzungsdauer als Tiere mit mangelhaften oder zu geringen Euter-ausbildungen. So waren z.B. Tiere mit tiefem Körperbau und schmale Tiere in der Nutzungsdauer und in den Leistungen den Tieren mit mittleren Körperformen überlegen. Kühe mit normal kräftigen Fesseln und geschlossenen Klauen waren den Kühen mit von der Norm abweichenden Formen sowohl in der Nutzungsdauer als auch in den Leistungen überlegen. Tiere, die innerhalb von drei Produktionsjahren nach ihrer ersten Kalbung abgegangen waren, hatten höhere Rahmen- und Bemuskelungsnoten, als Tiere, die nach diesem Zeitraum noch lebten. Es blieben die Kühe länger in der Herde, die gute Noten in der Form und bei der Euterbewertung erhielten. Die Körpermaße zeigten, daß Tiere, die nach drei Produktionsjahren noch lebten, etwas kleiner und kürzer waren, dabei aber geringere Brustumfangswerte aufwiesen, als die abgegangenen Tiere.

BAKELS (1962) weist in einer Empfehlung an die Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde auf die Wichtigkeit von korrekten Körpermerkmalen hin. Bei der Beurteilung des Exterieurs ist zu beachten, daß die anatomischen Voraussetzungen zum Erreichen einer hohen Laktationsleistung zugleich Voraussetzungen zum Erreichen einer hohen Lebensleistung sind.

Je größer das Fassungsvermögen ist, desto mehr Milch kann ein Rind während seines Lebens aus wirtschaftseigenem Futter erzeugen. Hohe Milchleistungen setzen ein geräumiges, wohlgebildetes Euter voraus. Ein geräumiges Euter ist nur dann vor schädlichen Einflüssen von außen geschützt, wenn es hoch zwischen den Schenkeln in einem breiten und hochgeöffneten Schenkelspalt aufgehängt ist. Die Beurteilung des Exterieurs sollte keine wirtschaftlichen und biologischen Gegensätzlichkeiten zu dem Ziel einer hohen Lebensleistung enthalten.

WITT (1961) stellt fest, daß der Rahmen der Kühe und das damit in engem Zusammenhang stehende Lebendgewicht für die Höhe der absoluten Milchleistung von größerer Bedeutung sein kann. Inzwischen wurden diese positiven korrelativen Beziehungen zwischen Milchmenge und Lebendgewicht von zahlreichen Autoren bestätigt. Zur Bemuskelung

der Milchkühe sagt WITT (1961): Die Bemuskelung aber ist nur in dem Umfang zu entwickeln, als dadurch die rentesichere Milchleistung nicht beeinträchtigt wird. Ebenso wenig wie den Fettgehalt der Milch soll man auch die Bemuskelung nicht auf Kosten der Milchmenge verbessern wollen.

KOROM (1974) konnte jedoch keine signifikanten Korrelationen zwischen Körpergewicht und Milchproduktion feststellen.

NAITO, TAKAHASHI, HATAKEYAMA, TAREDA und ICHIJO (1974) kamen nach Prüfung der Zusammenhänge zwischen Körpergewicht und FCM-Leistung in einer Holstein-Herde zu dem Schluß, daß die Kühe mit mittlerem Gewicht (550 - 630 kg) die höchste Ökonomie aufwiesen.

BOTTO und KARIKA (1976) stellen hochsignifikante Korrelationen zwischen FCM-Leistung, Körpergewicht, Körperlänge und Widerristhöhe fest.

RUTZMOSER (1977) bestätigte die signifikante, genetische Korrelation zwischen Milchleistung und Widerristhöhe.

Auch GRABOWSKI und DYMICKI (1975) überprüften die Korrelationen zwischen Milchleistung und Körpermaßen. Die höchsten genetischen Korrelationen fanden sie zwischen Milchproduktion und Widerristhöhe (0,31) sowie Kreuzbeinhöhe (0,36).

SHARMA, TOMAR, CHAUDHARY und MANGLIK (1976) stellen ebenfalls signifikante genetische Korrelationen zwischen Milchleistung, Widerristhöhe, Körperlänge, Brustumfang und Hüftweite fest.

Zucht auf lange Nutzungsdauer und hohe Milchleistung

Wie die Geschichte der Rinderzucht zeigt, hat es schon im 19. Jahrhundert, lange vor dem Bestehen einer wissenschaftlichen Tierzucht,

Kühe mit hervorragender Milchleistung und ebensolchem Exterieur gegeben.

Nach der Wiederentdeckung der Mendelschen Regeln im Jahre 1900 wurde in Europa nach dem 1. Weltkrieg von der Wissenschaft begonnen, Einfluß auf die Rinderzucht zu nehmen. Die Zuchtziele waren, den Körperbau zu verändern und den Milchfettgehalt zu steigern. Verringerung der Leistung und Verschlechterung der Konstitution waren die Folgen.

In Nordamerika dagegen wurde mit dem selben Ausgangsmaterial (europäisches Rind) züchterisch ein ganz anderer Weg beschritten. Es wurde lediglich auf Milch- und Fettmenge (nicht Fett-%) selektiert, wobei diese Leistungen von jedem Zuchttier über möglichst lange Zeit erbracht werden sollten. Alle anderen Körpermerkmale wurden züchterisch nicht bearbeitet. Das Ergebnis waren Kühe mit hoher Lebensleistung, was gute Fruchtbarkeit, Gesundheit, Futteraufnahme und Konstitution automatisch einschließt. In den letzten Jahrzehnten bis zum heutigen Tage ist wiederholt versucht worden, durch Einfuhr von Bullen verschiedener Rassen oder deren Sperma aus Nordamerika die europäischen Rinderpopulationen wieder zu verbessern.

VOLLERTSEN (1980) beschreibt den Anpaarungsversuch von Holstein-Friesian-Bullen an eine große Herde Deutscher Schwarzbunter Kühe. Im Untersuchungszeitraum von 1970 - 1975 konnte die Herdendurchschnittsleistung von 5 283 kg Milch mit 199 kg Fett auf 6 289 kg Milch mit 245 kg Fett gesteigert werden.

Ein anderer Weg der Verbesserung ist der der Selektion innerhalb der bestehenden Rinderpopulationen.

DANNEMANN (1969) untersucht bei Fränkisch-Höhenlohischem Fleckvieh die Abgangsursachen von 12 Bullen-Nachkommensgruppen nach der ersten bis einschließlich der vierten Kalbung. Die Abgangsquoten der

Bullengruppen nach den einzelnen Kalbungen differieren z.T. erheblich.

Die Höhe der Totalausfälle bis 12 Monate nach der vierten Kalbung schwankt zwischen 13 und 47 Prozent. Verf. schlägt vor, Bullen auszumerzen, deren Töchter nach der ersten Kalbung eine Abgangsquote von mehr als 10 Prozent, nach der zweiten Kalbung von mehr als 15 Prozent und nach der dritten Kalbung von mehr als 20 Prozent aufweisen.

AEHNELT, HAHN und KONERMANN (1964) beschreiben hereditäre konstitutionelle Unterschiede bei Kühen, weshalb sie die gezielte Anpaarung von fruchtbaren, gesunden und langlebigen männlichen und weiblichen Rindern empfehlen.

ESSL (1984) schlägt die Auswahl auf der Basis der 3. Laktationsleistung, sowie aufgrund der Verluste von Töchtern zwischen erster und dritter Laktation vor.

GOTTSCHALK (1985) will Leistungssicherheit durch Auswahl von Bullen und Kühen besonders unter Berücksichtigung der weiblichen Vorfahren erreichen.

BURNSIDE, MCCLINTOCK und HAMMOND (1984) kommen aufgrund einer wirtschaftlichen Analyse zu dem Ergebnis, daß die Auswahl von Bullen nach der äußeren Form einen geringeren Voraussagewert für die Langlebigkeit hat, als die Leistungen der Töchter bis zum Alter von 48 Monaten.

Bei den Rassen Braunvieh, Fleckvieh und Pinzgauer schließt ESSL (1982), daß die Selektion auf Lebensleistung auf der Basis der 3. Laktationsleistung effektiver ist als auf der der 1. und 2. Laktation.

Nach VAN VLECK (1968) ist die positive genetische Korrelation zwischen Lebensdauer und Milchleistung höher als die der Lebensdauer zur Umwelt. Daher schätzt er eine Selektion auf beide Merkmale positiv ein.

Bei schwarzbunten Kühen der UDSSR stellten ROSTOVCEV und ERNST (1969) fest, daß 10 - 15 % der Tiere Langlebigkeit vererbten.

Verbleiberate - Stayability

Seit einigen Jahren wird in den USA das Merkmal Stayability - Verbleiberate, Bleibevermögen - verwendet. Die Verbleiberate ist ein Kriterium der Langlebigkeit und gibt den Prozentsatz der zu einem bestimmten Zeitpunkt noch lebenden Kühe wieder und ist nach KARRAS, HÖSCHELE und AVERDUNK (1985) als Indikator für die Nutzungsdauer von Töchtergruppen geeignet. Vff. sehen die Verbleiberate als "Hilfsmerkmal der Langlebigkeit". Aus züchterischer Sicht erhält nach KARRAS (1986) die Verbleiberate von 48 Monaten den Vorzug gegenüber der von 60, 72 oder 84 Monaten.

Nach GOTTSCHALK (1984) soll die Verbleiberate demnächst bei bayerischen KB-Bullen bei der Ermittlung des Zuchtwertes berücksichtigt werden. Z.Zt. geht an Milchleistung der Nachkommen nur die 1. Laktationsleistung in den Zuchtwert ein. Die Verbleiberate wird seit 1985 von bayerischen Besamungsbullen erhoben und als Grundlage für den verstärkten oder restriktiven Einsatz in der KB mitverwendet (mündl. Mitteilung der Bayer. Landesanstalt für Tierzucht, Grub).

Einfluß der Milchleistung auf die Nutzungsdauer

Die Heritabilitätswerte für die in dieser Arbeit verwendeten Merkmale Milchleistung (Fett-kg in der ersten Laktation), Milchlebensleistung und Nutzungsdauer schwanken zum Teil erheblich (siehe Tabelle 1).

Tab. 1: Heritabilitätswerte

Fett-kg 1.Laktation	Milchlebens- leistung	Nutzungs- dauer	Autor
0,35			POWELL et al., (1981)
0,21			HAUSSMANN, (1979)
0,38			KÖGEL, (1976)
0,37			ALPS und AVERDUNK, (1972)
0,50			SCHÜLER u. LENSCHOW, (1970)
0,25			GRAVERT, (1980)
0,52			PROBST et al., (1967)
0,21			ALPS, (1971)
0,28			FÖRSTER, (1971)
0,19			HINDEMITH, (1976)
0,21			AVERDUNK et al., (1977)
	0,13(FCM)	0,18	KAISER, (1960)
	0,18(kg)	0,15	HARGROVE et al., (1969)

Für das Merkmal Fett-kg in der ersten Laktation wurden nur Ergebnisse aus dem deutschsprachigen Raum verwendet.

RIPKE (1938), BITTER (1939), HAGEL (1939), SPOERL (1939), SCHIEREN (1948), HORN (1950), ZIEGENHAGEN (1951), RÖTTGERMANN (1953), BAKELS (1954), HEFELE (1955), SCHMIDT (1955), ZORNIG (1955), DIETRICH (1957) und JAKOBSEN (1969) haben die Beziehung zwischen Milchleistung und Nutzungsdauer in Herdbuchpopulationen untersucht, jedoch ohne die Herdeneffekte zu berücksichtigen. Alterskorrekturen wurden in keiner Arbeit angewendet.

Nach BAKELS (1959) hat die Alterskorrektur folgende Bedeutung: Die Milchleistung pro Laktation und pro Jahr steht in enger Beziehung zum Körpergewicht und zum Alter, z.T. über die Änderung des Körpergewichtes mit zunehmenden Alter, wie u.a. GAINES, RHODE und CASH (1940, 1942), DAVIS, MORGAN und GAINES (1943) und GAINES, DAVIS und MORGAN (1947) nachweisen konnten. Kühe, die vor Erreichen ihres vollen Körpergewichtes oder mit anderen Worten, vor Erreichen ihres Höchstleistungsalters abgehen, können durchschnittlich keine so hohe mittlere Jahresleistung erbringen wie Kühe, die das Höchstleistungsalter erreichen oder älter werden. Wenn man die Beziehung zwischen mittlerer Jahresleistung und Nutzungsdauer an Hand von nicht alterskorrigierten Leistungen aufzeigt, dann kommt in dieser Darstellung auch die Beziehung zwischen Alter und Leistung zum Ausdruck und die Nutzungsdauer ist nicht eine rein abhängige Variante.

BAKELS (1959) untersuchte die Beziehung zwischen Milchleistung und Nutzungsdauer in der Braunviehherde des Lehr- und Versuchs- gutes Spitalhof in Kempten. Die Jahresleistungen wurden alters- korrigiert mit Faktoren, die aus Jahresleistungen eines Jahres des Allgäuer Herdbuchs errechnet worden waren.

BACHNER (1954) hat in der Fleckviehherde der Lehr- und Versuchs- anstalt für Viehhaltung in Aulendorf die Beziehung zwischen Milch- leistung und Nutzungsdauer anhand von alterskorrigierten Jahres- leistungen dargestellt. Die höchste Nutzungsdauer wird bei einer mittleren Leistung von 4500 ACM erreicht. Bei weiter steigender Leistung fällt die Nutzungsdauer ab.

HAUCK (1972) bearbeitete das Spitalhofmaterial von BAKELS (1959) er- neut mittels verbesserter Alterskorrekturen. Innerhalb der er- sten und zweiten Jahresleistung wurde die Milchleistung in FCM zunächst auf Alter in Tagen zu Beginn der Jahresleistung korrigiert. Dann wurden die Jahresleistungen aufgrund der Beziehungen (Regres- sionen) zwischen der ersten und den folgenden Jahresleistungen auf

das Niveau der ersten Jahresleistung korrigiert. Aus den alterskorrigierten Jahresleistungen wurden die Gesamtlebensleistung und die mittlere Lebensleistung in FCM errechnet. HAUCK bekommt in der Tendenz eine ähnliche Beziehung zwischen mittlerer Leistung und Nutzungsdauer wie BAKELS, das heißt, die Nutzungsdauer fällt ab, wenn die mittlere Leistung ansteigt. HAUCK bekommt jedoch ein höheres Bestimmtheitsmaß für diese Beziehung mit

$$r^2 = 0,405 \text{ im Vergleich zu Bakels mit } r^2 = 0,13.$$

HAUCK hat die Literatur zur Alterskorrektur von Milchleistungen ausführlich besprochen: MARTINY (1871), HANSEN (1909), ATTINGER (1915), GOWEN (1920), BRODY (1927), SANDERS (1928), KAY und M^CCANDLISH (1929), SCHMIDT (1933), LANGE (1941), GAINES, DAVIS und MORGAN (1947), OBERST und RUMBAUR (1950), DIETRICH (1957), ERB und ASHWORTH (1960), KONSTANTINOV (1960), WÖRNER (1960), ARUI (1961), BLAU (1961), CLARK und TOUCHBERRY (1962) und HÖLL (1963) fanden mit zum Teil unterschiedlichen Darstellungsmethoden, daß die Milchleistung altersabhängig ist. LUSH und SHRODE (1950) zeigten, daß sowohl Leistungen von Kühen verschiedenen Alters eines Jahres als auch Leistungen derselben Kühe über mehrere Jahre zur Berechnung von Alterskorrekturfaktoren bestimmte Fehler mit sich bringen. HICKMAN (1962) und MILLER (1964) konnten die Ergebnisse von LUSH und SHRODE bestätigen. SEARLE und HENDERSON (1958, 1959) und SEARLE (1960, 1962) haben festgestellt, daß es bei der Alterskorrektur von Milchleistungen sinnvoll ist, auch den Herdendurchschnitt zu berücksichtigen. KONSTANTINOV (1960), WÖRNER (1960) und ARUI (1961) haben Faktoren zur Alterskorrektur von Laktationen bzw. Jahresleistungen bei Braunvieh und Fleckvieh erarbeitet. BAKELS und GALL (1961) verwendeten Leistungen von Fleckviehkühen zur Darstellung der Beziehung zwischen Alter und Jahresleistung. Dabei konnte gezeigt werden, daß die jeweils letzten Jahresleistungen gesondert behandelt werden müssen, da sie im Durchschnitt regelmäßig von den Leistungen der verbleibenden Kühe abweichen. SCHWARZ (1967) folgte dem Beispiel von GOWEN (1920) und wählte zur Darstellung der Beziehung zwischen verschiedenen Jahresleistungen derselben Kühe Regressionsgleichungen, die eine additive Komponente und einen Faktor enthalten.

III. Material

Das für diese Arbeit verwendete Material stammt aus dem landwirtschaftlichen Betrieb der Familie Xaver Zech in Weißen, Gemeinde Friesenried bei Kaufbeuren im Allgäu. Der Hof umfaßt 40 Hektar eigene Flächen und 6 Hektar Pachtland. Die Nutzfläche besteht ausschließlich aus Grünland. Der Betrieb liegt 780 m über N.N. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt 6,5 Grad Celsius und die mittlere Niederschlagsmenge 1150 mm. Die Böden bestehen aus sandigem Lehm auf lehmüberdeckter Rißmoräne. Die Herde umfaßt ca. 55 Kühe und 60 Stück Jungvieh. Neben dem betriebseigenen Futter vom Dauergrünland (Gras, Heu, Grassilage) werden Futterrüben, Mais und Kraftfutter zugekauft. Der Kraftfutteraufwand beträgt 12 dt pro Kuh und Jahr.

Die für die Auswertung verwendeten Kühe mußten folgende Voraussetzungen erfüllen:

1. Die Kühe waren geschlachtet worden. Sie durften nicht zur Zucht oder Nutzung verkauft worden sein.
2. Sie mußten mindestens einen Vollabschluß oder eine Laktation mit mindestens 305 Tagen erbracht haben.

85 Kühe entsprachen diesen Anforderungen. Folgende Daten wurden erhoben:

1. Herdbuch-Nummer
2. Geburtstag
3. Abgangsdatum
4. Die Kalbedaten
5. Milch-kg, Fett-kg und prozentiger Fettgehalt der Laktations-, Jahres- und Teilleistungen.

Diese Daten stammen aus den Jahren 1965 bis 1985.

Folgende Daten wurden errechnet:

1. Die Nutzungsdauer (ND) in Tagen vom Tag nach der ersten Kalbung bis zum Abgangsdatum.

2. Das Alter in Tagen zu Beginn des 1. Jahresvollabschlusses.
3. Zur Darstellung der energetischen Milchleistung wurden die Jahresmilchleistungen in FCM (fat corrected milk) nach GAINES und DAVIDSON (1923) umgerechnet.
$$\text{FCM} = 0,4 \text{ Milch-kg} + 15 \text{ Fett-kg.}$$

1 FCM entspricht dem Energiegehalt von 1 kg Milch mit 4% Fett.
(GAINES, 1928).
4. Die Jahresmilchleistungen in FCM wurden auf Alter korrigiert (ACM). Das Alter wurde dargestellt anhand der Zahl der Jahresvollabschlüsse. Die Korrektur erfolgte auf die erste Jahresleistung.
5. Die gesamte Milch-Lebensleistung (LL) in ACM, die während der Nutzungsdauer (ND) erbracht wurde.
6. Die mittlere Leistung (ML) pro Jahr in ACM, die während der ND erbracht wurde.

Die in die Auswertung einbezogenen Kühe haben folgende Mittelwerte:

Erstkalbealter :	2,25	Jahre
Nutzungsdauer (ND):	6,15	Jahre
Mittlere Leistung (ML):	5712	ACM
Milch-Lebensleistung (LL):	35255	ACM

IV. Methodik und Ergebnisse

Die mathematisch-statistische Bearbeitung erfolgte nach SNEDECOR und COCHRAN (1965).

Tab. 2: Die Jahres-Vollabschlüsse in FCM, bezogen auf das Alter bei der 1. Kalbung (ohne die letzten Vollabschlüsse)

Alter bei der 1. Kalbung in Jahr und Monat	1. Jahres- Vollabschluß in FCM	n_1	2. Jahres- Vollabschluß in FCM	n_2
1 - 5	4196	1	6093	1
1 - 6	-	-	-	-
1 - 7	-	-	-	-
1 - 8	5313	2	5837	1
1 - 9	-	-	-	-
1 - 10	4871	1	5836	1
1 - 11	5564	1	5764	1
2 - 0	6512	7	6060	5
2 - 1	5656	23	6227	19
2 - 2	5736	30	5818	30
2 - 3	5584	15	5623	14
2 - 4	5529	13	5809	12
2 - 5	5859	15	6048	9
2 - 6	6478	5	6084	4
2 - 7	6252	2	7043	1
2 - 8	5846	3	5283	3
2 - 9	-	-	-	-
2 - 10	-	-	-	-
2 - 11	4715	1	4616	1
3 - 0	6606	1	-	-
3 - 1	-	-	-	-
3 - 2	5656	1	-	-

Zur Durchführung der Alterskorrektur wurde untersucht, ob das Alter bei der ersten Kalbung die FCM-Leistung des ersten und zweiten Jahresabschlusses beeinflusst. Tabelle 2 enthält die ersten und zweiten Jahresvollabschlüsse, bezogen auf das Erstkalbealter. Vollabschlüsse, die unmittelbar vor dem Abgang liegen, wurden nicht berücksichtigt, weil diese durch die Abgangsursache beeinträchtigt sein können.

Aus Abbildung 1 und 2 geht hervor, daß das Alter bei der ersten Kalbung keinen bedeutenden Einfluß auf die Leistung des ersten und zweiten Vollabschlusses hat. Deshalb wird das Alter bei der ersten Kalbung für die Durchführung der Alterskorrektur nicht verwendet. Auch OSTERMANN (1977) findet keinen Einfluß des Erstkalbealters auf die spätere Leistung von Erstkalbinnen.

In Tabelle 3 sind die durchschnittlichen Jahresvollabschlüsse 1 bis 12 von 121 Kühen dargestellt. Ein erster Vollabschluß wird nur gewertet, wenn das Tier bis spätestens zum 29.11. eines Jahres gekalbt hat, damit bis zum 30.09. des folgenden Jahres noch eine Standardlaktation von 305 Tagen erzielt werden kann. Ein letzter Vollabschluß wird nur gewertet, wenn die Kuh in ihrem letzten Leistungsjahr mindestens 305 Tage Milch gegeben hat.

Tab. 3: Mittelwerte der Jahres-Vollabschlüsse
(JVA) 1 bis 12

Nr. des JVA	Mittelwert der JVA in FCM	n
1	5752	121
2	5896	102
3	6536	81
4	6430	62
5	6620	45
6	6749	36
7	6846	24
8	5928	18
9	7065	8
10	7033	6
11	6161	5
12	6698	3

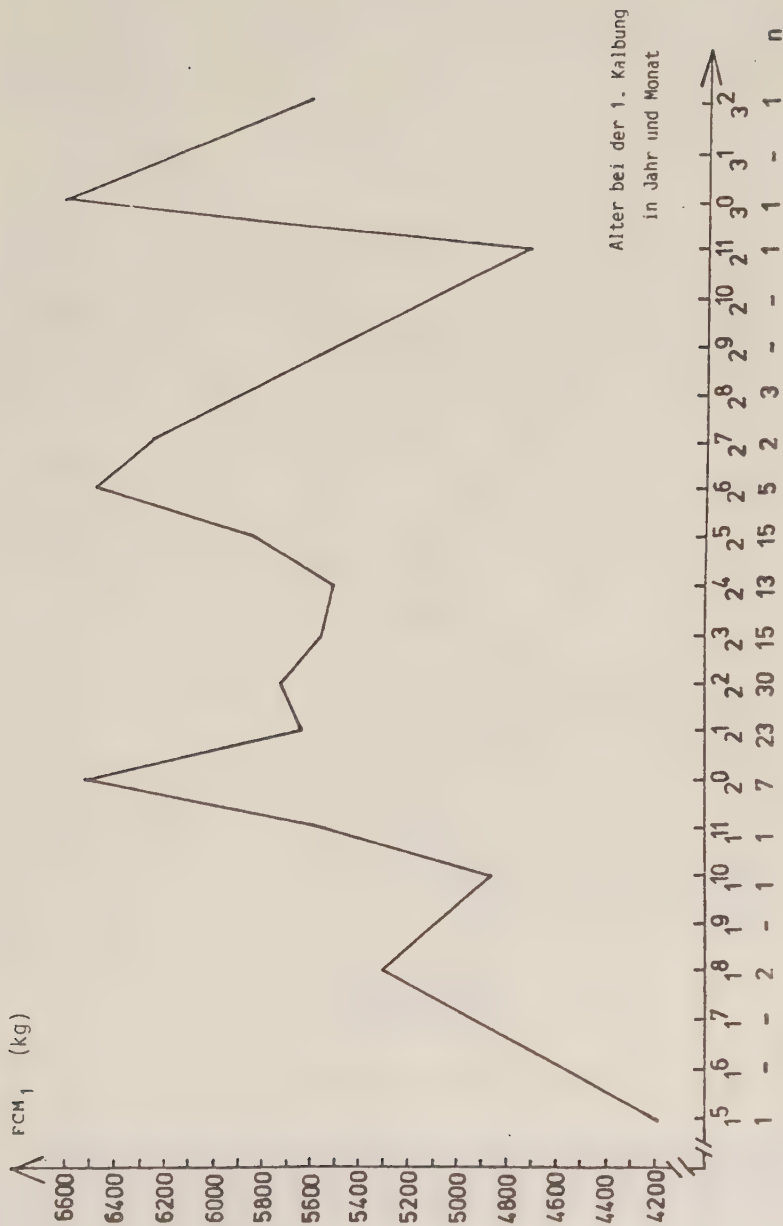


Abb. 1: Beziehung zwischen Alter bei der 1. Kalbung und dem 1. Vollabschluß in FCM

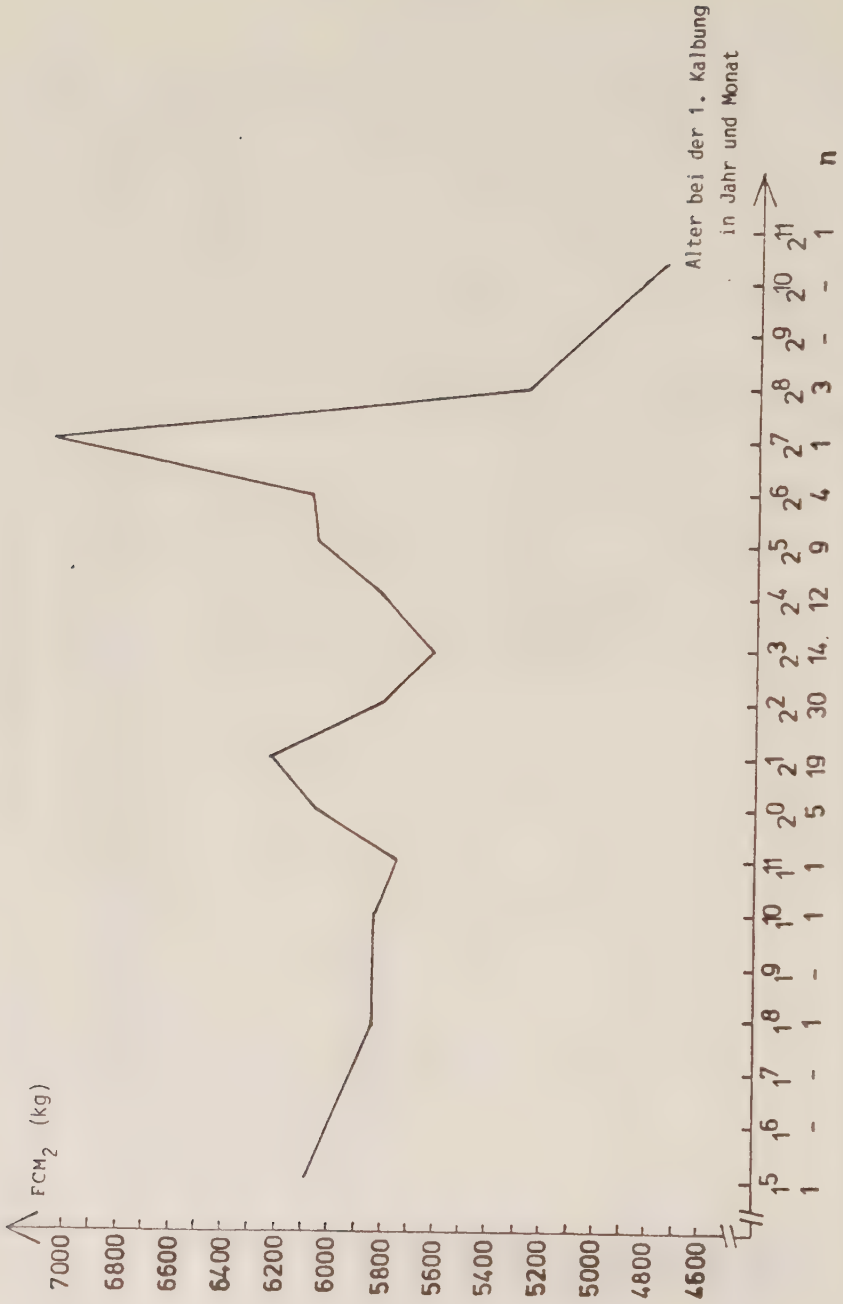


Abb. 2: Beziehung zwischen Alter bei der 1. Kalbung und dem 2. Vollabschluß in FCM

Die Beziehung zwischen Alter in Jahresabschlüssen (A) und der jeweiligen Leistung in FCM ist in Abbildung 3 anhand einer Regression vierten Grades dargestellt:

Die Gleichung lautet:

$$\widehat{FCM} = 5158,60 + 632,3 A - 97,71 A^2 + 6,701 A^3 - 0,1773 A^4$$

Die Alterskorrekturen der Jahresleistungen in FCM erfolgen auf das Niveau der ersten Jahresleistung. Die Korrektur auf die erste Jahresleistung ergibt den geringsten Fehler, weil alle Kühe eine erste Jahresleistung haben, die nicht korrigiert wird. Die Korrekturgleichungen für den 2., 3., 4. und 5. Jahresvollabschluß lauten:

$$\widehat{JL}_1 = 3754 + 0,3250 JL_2$$

$$\widehat{JL}_1 = 4250 + 0,2312 JL_3$$

$$\widehat{JL}_1 = 5078 + 0,1070 JL_4$$

$$\widehat{JL}_1 = 4726 + 0,1543 JL_5$$

Die erste Jahresleistung ist die Abhängige, und die zu korrigierende Leistung wird in die Gleichung eingesetzt. Wie Abbildung 3 zeigt, verläuft die Kurve ab dem fünften Jahresabschluß etwa parallel zur Abszisse, sodaß für die sechste und die folgenden Jahresleistungen die Korrekturgleichung für die fünfte Leistung verwendet wird. Bei der Alterskorrektur der letzten Teilleistungen wurde der a-Wert (Y bei X=0) der Korrekturgleichung entsprechend dem Verhältnis der Anzahl der Kontrolltage der Teilleistungen zu 365 reduziert:

$$a_{\text{korr.}} = a \cdot \frac{\text{Kontrolltage}}{365}$$

Die alterskorrigierten Jahresleistungen in FCM erhalten das Symbol ACM.

In Tabelle 4 sind die Häufigkeitsverteilungen der Merkmale Milchleistung (1. 305-Tage-Laktation in FCM), Nutzungsdauer in Tagen und Milchlebensleistung in ACM dargestellt.

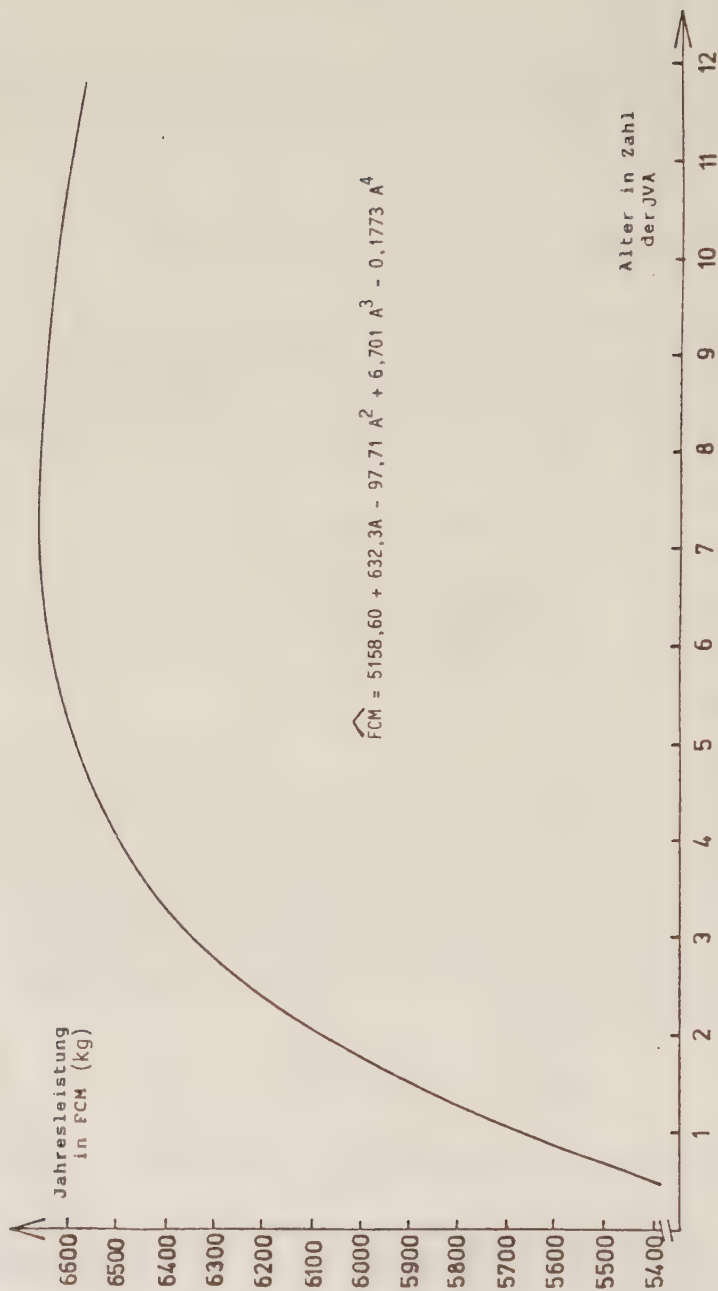


Abb. 3: Beziehung zwischen Alter in Jahresabschlüssen (JVA) und Milchleistung in FCM (kg)

Tab. 4: Häufigkeitsverteilungen

1. 305-Tage- Laktation		Nutzungsdauer		Milchlebensleistung	
Klassen in FCM	n	Klassen in Tagen	n	Klassen in ACM	n
3401 - 3600	4	251 - 500	3	5001 - 10000	5
3601 - 3800	1	501 - 750	6	10001 - 15000	6
3801 - 4000	2	751 - 1000	4	15001 - 20000	12
4001 - 4200	2	1001 - 1250	7	20001 - 25000	6
4201 - 4400	5	1251 - 1500	5	25001 - 30000	8
4401 - 4600	7	1501 - 1750	6	30001 - 35000	10
4601 - 4800	6	1751 - 2000	12	35001 - 40000	6
4801 - 5000	6	2001 - 2250	6	40001 - 45000	4
5001 - 5200	10	2251 - 2500	2	45001 - 50000	10
5201 - 5400	9	2501 - 2750	4	50001 - 55000	6
5401 - 5600	6	2751 - 3000	7	55001 - 60000	5
5601 - 5800	7	3001 - 3250	5	60001 - 65000	1
5801 - 6000	6	3251 - 3500	4	65001 - 70000	1
6001 - 6200	5	3501 - 3750	4	70001 - 75000	1
6201 - 6400	2	3751 - 4000	4	75001 - 80000	3
6401 - 6600	4	4001 - 4250	1	80001 - 85000	1
6601 - 6800	1	4251 - 4500	1		
6801 - 7000	1	4501 - 4750	0		
7001 - 7200	1	4751 - 5000	2		
		5001 - 5250	2		

Das Material enthält 47 Mutter-Tochter-Paare. Die Mutter-Tochter-Beziehungen für die Merkmale Milchleistung (1. 305-Tage-Laktation in FCM), Nutzungsdauer in Tagen und Milchlebensleistung in ACM sind anhand folgender Gleichungen dargestellt:

1. 305 Tage-Laktation in FCM

$$\hat{T} = 4859 + 0,0472 M \quad r^2 = 0,00236$$

Nutzungsdauer in Tagen

$$\hat{T} = 1385 + 0,209 M \quad r^2 = 0,0398$$

Milchlebensleistung in ACM

$$\hat{T} = 20875 + 0,217 M \quad r^2 = 0,0415$$

In Tabelle 5 sind die Beziehungen zwischen ML-ACM und ND in Tagen und zwischen ML-ACM und LL-ACM anhand von Klassenmittelwerten dargestellt.

Tab. 5: Beziehungen zwischen ML-ACM und ND und zwischen ML-ACM und LL-ACM

Klassen ML-ACM	n	Klassenmittelwerte		
		ML-ACM	ND in Tagen	LL-ACM
4201 - 4400	1	4320	1685	19941
4401 - 4600	1	4458	599	7316
4601 - 4800	1	4645	1487	18922
4801 - 5000	2	4927	877	11844
5001 - 5200	3	5103	1477	20695
5201 - 5400	2	5328	1816	26521
5401 - 5600	19	5506	2445	36937
5601 - 5800	19	5694	2489	40594
5801 - 6000	23	5897	2457	39750
6001 - 6200	9	6093	2085	34799
6201 - 6400	3	6285	1366	23602
6401 - 6600	0	-	-	-
6601 - 6800	1	6679	1092	19982
6801 - 7000	0	-	-	-
7001 - 7200	0	-	-	-
7201 - 7400	0	-	-	-
7401 - 7600	1	7483	992	20337

In Abbildung 4 ist die Beziehung zwischen ML-ACM und ND mittels einer Gleichung dritten Grades beschrieben:

$$\hat{ND} = - 37053 + 16,06 \text{ ML} - 2,017 \cdot 10^{-3} \text{ ML}^2 + 7,240 \cdot 10^{-8} \text{ ML}^3$$

$$r^2 = 0,0887^{**}$$

Bei einer Zunahme der ML bis 5700 ACM steigt die ND von 365 auf 2400 Tage an, um dann ab 5900 ACM deutlich abzufallen.

In Abbildung 5 ist die Beziehung zwischen mittlerer Leistung in ACM (ML-ACM) und Lebensleistung in ACM (LL-ACM) anhand einer Gleichung dritten Grades dargestellt:

$$\hat{LL} = -438574 + 168,2 \text{ ML} - 1,632 \cdot 10^{-2} \text{ ML}^2 + 2,542 \cdot 10^{-7} \text{ ML}^3$$

$$r^2 = 0,110^{**}$$

Die Lebensleistung in ACM steigt bei zunehmender mittlerer Leistung in ACM relativ steil an und erreicht bei 6000 ML-ACM ihren Höhepunkt mit 38000 LL-ACM. Bei weiterer Steigerung kann die Lebensleistung nicht mehr durch die höhere mittlere Leistung kompensiert werden und sinkt in ebenso steilem Kurvenverlauf wieder ab.

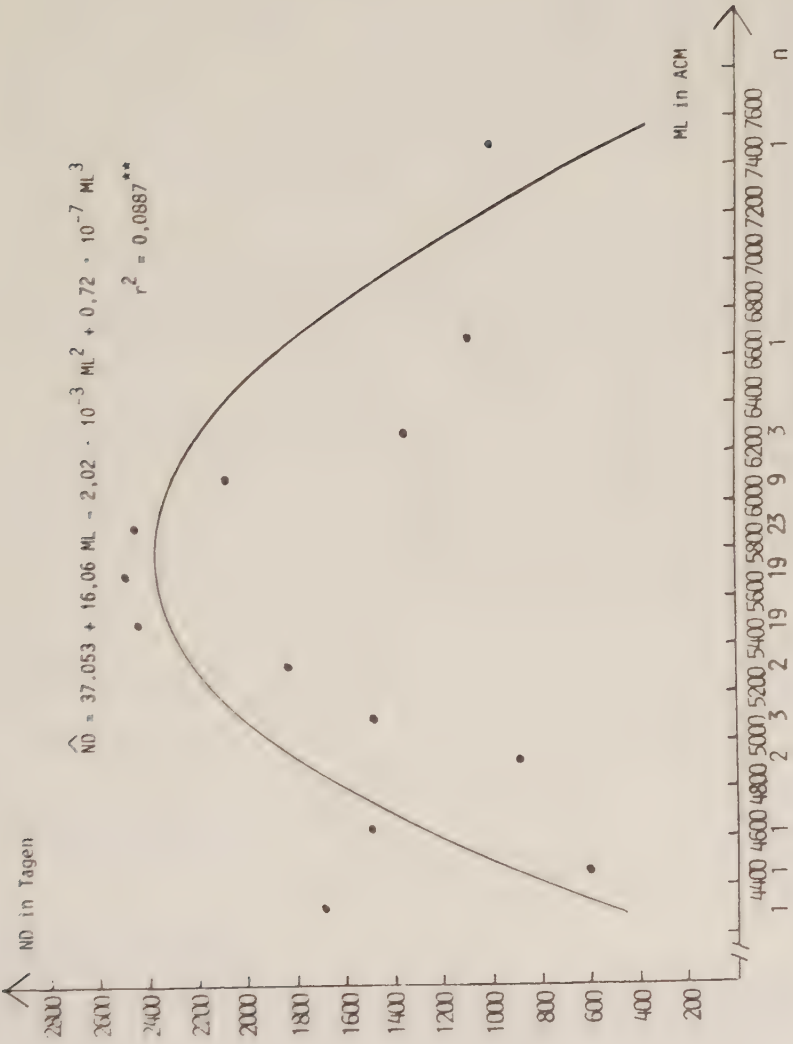


Abb. 4: Beziehung zwischen mittlerer Leistung in ACM und Nutzungsdauer
 (•) Schnittpunkte der Klassenmittelwerte

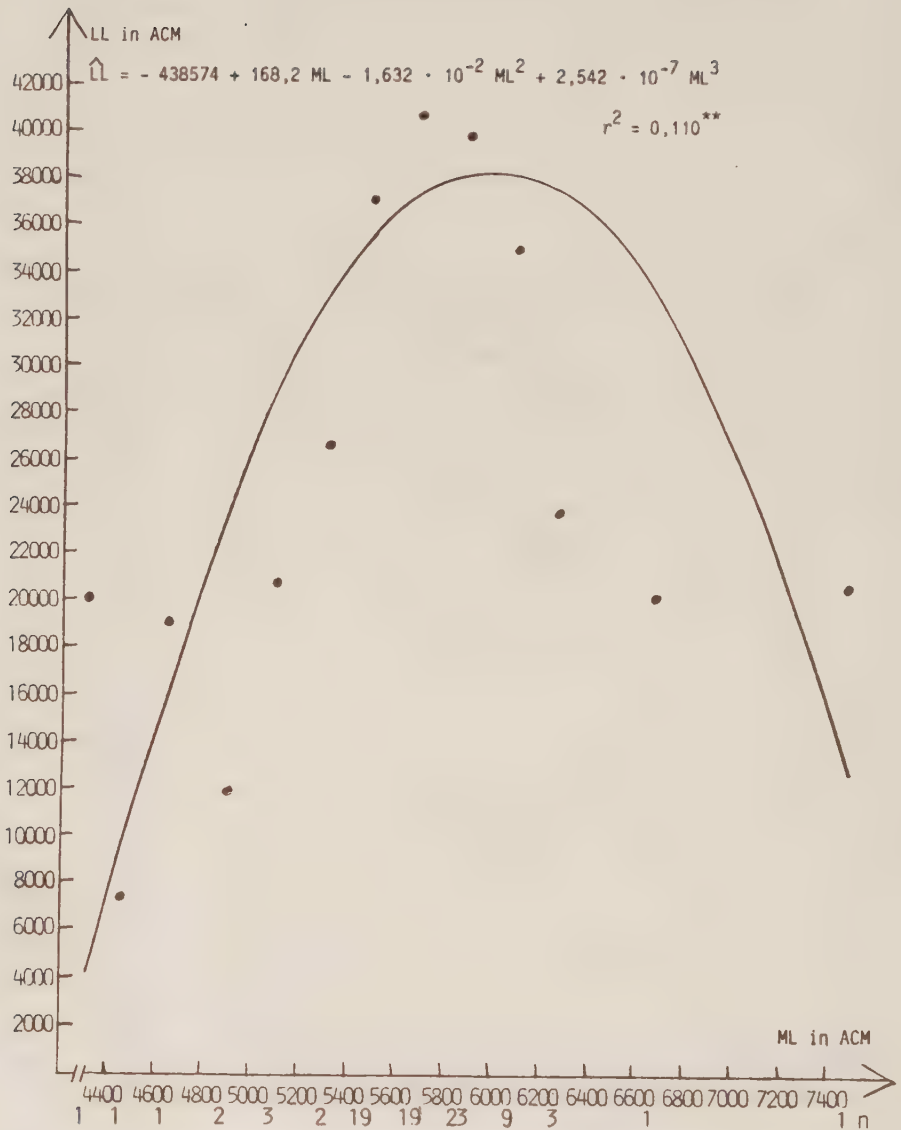


Abb. 5: Beziehung zwischen mittlerer Leistung in ACM und Lebensleistung in ACM
 (•) Schnittpunkte der Klassenmittelwerte

V. Diskussion

In den Anfängen des in der Einleitung beschriebenen Rinderzuchtprogramms auf Milchlebensleistung waren vier Gründerbetriebe beteiligt. Ab 1974 traten in diesen Betrieben vermehrt Kühe mit über 50000 kg Milchlebensleistung auf. Durch den Einsatz von Bullen aus dem Zuchtprogramm in der künstlichen Besamung nahm die Zahl der Kühe mit über 50000 kg Lebensleistung auch in der bayerischen Herdbuchpopulation der Schwarzbunten von 1979 an zu.

Tab. 6: Die in den Jahresabschlüssen aufgeführten schwarzbunten Kühe mit über 50000 kg Milchlebensleistung der bayerischen Herdbuchpopulation und der vier Gründerbetriebe des Rinderzuchtprogramms auf Lebensleistung (BAKELS, 1981)

	1974	1975	1976	1977	1978
Kühe mit über 50000 kg Milchlebensleistung					
Herdbuchpopulation	57	59	57	60	64
Gründerbetriebe	16	13	15	15	21
Kühe der Gründerbetriebe in % der Herdbuchpopulation	2	1,9	1,7	1,6	1,6
50000 kg Kühe der Gründerbetriebe in % der 50000 kg Kühe der Herdbuchpopulation	28	22	26	25	33

Aus Tabelle 6 geht hervor, daß die Gründerbetriebe während der aufgeführten fünf Jahre das 10- bis 20-fache des zu erwartenden Anteils

der Kühe mit über 50000 kg Lebensleistung in der Herdbuchpopulation stellten. Danach stieg der Prozentsatz der schwarzbunten Herdbuchkühe mit über 50000 kg Milch von 0,57 % im Jahr 1978 auf 1,65 % im Jahr 1986. (Siehe Tabelle 7)

Tab. 7: Die in den Jahresabschlüssen aufgeführten schwarzbunten Kühe mit über 50000 kg Milchlebensleistung der bayerischen Herdbuchpopulation in den Jahren 1978, 1982 und 1986 (Mitteilungen des Zuchtverbandes für Schwarzbuntes Vieh in Bayern und des Verbandes Bayerischer Rotbuntzüchter, 1979; 1983; 1987)

Herdbuch-Kühe		50000 kg Kühe	
Jahr	Anzahl	Anzahl	%
1978	11167	64	0,57
1982	14673	129	0,88
1986	16278	268	1,65

Aufgrund der Intensivierung der Landwirtschaft kommt eine Verbesserung der Umwelt als Ursache für die prozentuale Zunahme der langlebigen Kühe nicht in Betracht. Diese Entwicklung kann daher mit dem positiven Einfluß der Bullen aus dem Zuchtprogramm in Verbindung gebracht werden. RIEK (1980) beschreibt die Tendenz in der Rinderhaltung folgendermaßen: "Beim Rind sind bestandsweite Fruchtbarkeitsstörungen (Herdensterilität), die sich in den letzten 10 Jahren mit zunehmender Tendenz bemerkbar gemacht haben, Ausdruck mangelhafter Adaptationsleistung. Trotz aller Fortschritte der Erkenntnisse in der Endokrinologie der Fortpflanzung und der Pathologie und Therapie der Fortpflanzungsstörungen sind diese immer noch um 30 % an den Ursachen vorzeitigen Abgangs von Milchkühen beteiligt; und die Zahl der 'Problembetriebe' wächst nach allen Beobachtungen der Praxis ständig".

Unter dem Eindruck, daß das Zuchtprogramm auf Lebensleistung sich günstig in der bayerischen Schwarzbuntpopulation ausgewirkt hat, soll nun der Einfluß der mittleren Jahresleistung auf die Nutzungsdauer in der hier untersuchten Herde diskutiert werden.

Die in diese Untersuchung einbezogenen Kühe sind geschlachtet worden. Abgangsursachen wurden nicht berücksichtigt, weil keine wissenschaftlich verwertbaren Angaben vorlagen. Wenn Kühe wegen geringer Leistung geschlachtet wurden, dann erscheinen diese auf der aufsteigenden Seite der Beziehung zwischen ML-ACM und ND (s. Abb. 4). Sie stören somit nicht die Aussage, von welcher ML-ACM an die ND zu fallen beginnt. Allgemein kann gesagt werden, daß in Hochleistungsherden die Abgangsursachen der geschlachteten Kühe nicht berücksichtigt werden müssen, um den biologischen Einfluß der ML auf die ND darzustellen.

Die Beziehung zwischen ML-ACM und ND muß so verstanden werden, daß ab einer ML von 5900 ACM bei steigender Leistung die Kühe einem zunehmenden Verschleiß unterliegen. Dieser Befund wird bestätigt durch die weltweite praktische Erfahrung, daß Hochleistungskühe umso mehr unter gesundheitlichen Störungen leiden, je höher ihre Milchleistung ist (BAKELS, 1983).

Aus der Abhängigkeit der ND von der ML ist auch die Beziehung zwischen ML-ACM und LL-ACM (Abb. 5) zu erklären, weil die stark fallende ND trotz weiter steigender ML eine Abnahme der LL ergibt.

Die Beziehung zwischen ML-ACM und LL-ACM ermöglicht es, Milchlebensleistungen von Kühen anhand der Abweichungen von der Regressionskurve korrekt zu vergleichen.

Es soll nun versucht werden, die Ergebnisse dieser Arbeit zu vergleichen mit den Ergebnissen, die HAUCK (1972) an Braunviehkühen des Lehr- und Versuchsgutes Spitalhof, Kempten, gefunden hat. Die ausgewerteten Spitalhofkühe lebten in der Zeit von 1919 bis 1954. Die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Kühe lebten von 1965 bis 1985. Beide Betriebe sind vorwiegend Grünlandbetriebe mit ähnlichen natürlichen Vor-

aussetzungen. Die unterschiedlichen Zeitabschnitte, in denen die Kühe der beiden Untersuchungen gelebt haben, bedingen aber erhebliche Unterschiede in den Lebensbedingungen.

Die Braunviehkühe des Spitalhofes hatten im Sommer durchgehend Weidegang und im Winter mehrmals in der Woche Auslauf. Im Stall standen sie auf einem Mittellangstand. Das Grundfutter bestand aus Heu, Grummet und Grassilage bzw. aus Weidegras. Eine intensive Kraftfutterfütterung war unbekannt. Die Kühe wurden hervorragend gepflegt mit Hilfe der Melkschüler. Das Melken erfolgte vorwiegend von Hand. Die schwarzbunten Kühe dieser Untersuchung standen in einem Laufstall mit Liegeboxen. Das Grundfutter bestand aus Grassilage, Grummet, Maissilage und zeitweilig aus Rüben. Kraftfutter wurde entsprechend der Leistung intensiv eingesetzt. Individuelle Pflege fand nicht statt. Das Melken erfolgte maschinell. Nach BAKELS (1983), der den Spitalhof seit dem Jahr 1943 kennt, waren die Lebensbedingungen der hier untersuchten Kühe härter als in der Herde des Spitalhofes.

Bei den Kühen des Spitalhofes fällt die ND ab einer ML von 3000 ACM. Von 3000 ACM bis 4000 ACM nimmt die ND um 2606 Tage ab, d.h. im Mittel um 260,6 Tage pro 100 ACM (Abb. 6). Bei den Kühen dieser Untersuchung fällt die ND ab einer ML von 5900 ACM. Von 5900 ACM bis 6900 ACM nimmt die ND um 839 Tage ab, d.h. im Mittel um 83,9 Tage pro 100 ACM.

Der Vergleich der beiden Herden aus den unterschiedlichen Zeitabschnitten läßt keinen anderen Schluß zu, als daß durch die Zucht auf Lebensleistung Kühe entstanden sind, die aufgrund ihrer Konstitution eine höhere Leistungsbelastung vertragen. Diese Interpretation wird gestützt durch die Tatsache, daß die hier untersuchte Herde bis Ende des Milchkontrolljahres 1984/85 28 Kühe mit einer Lebensleistung von über 50000 kg Milch hervorgebracht hat.

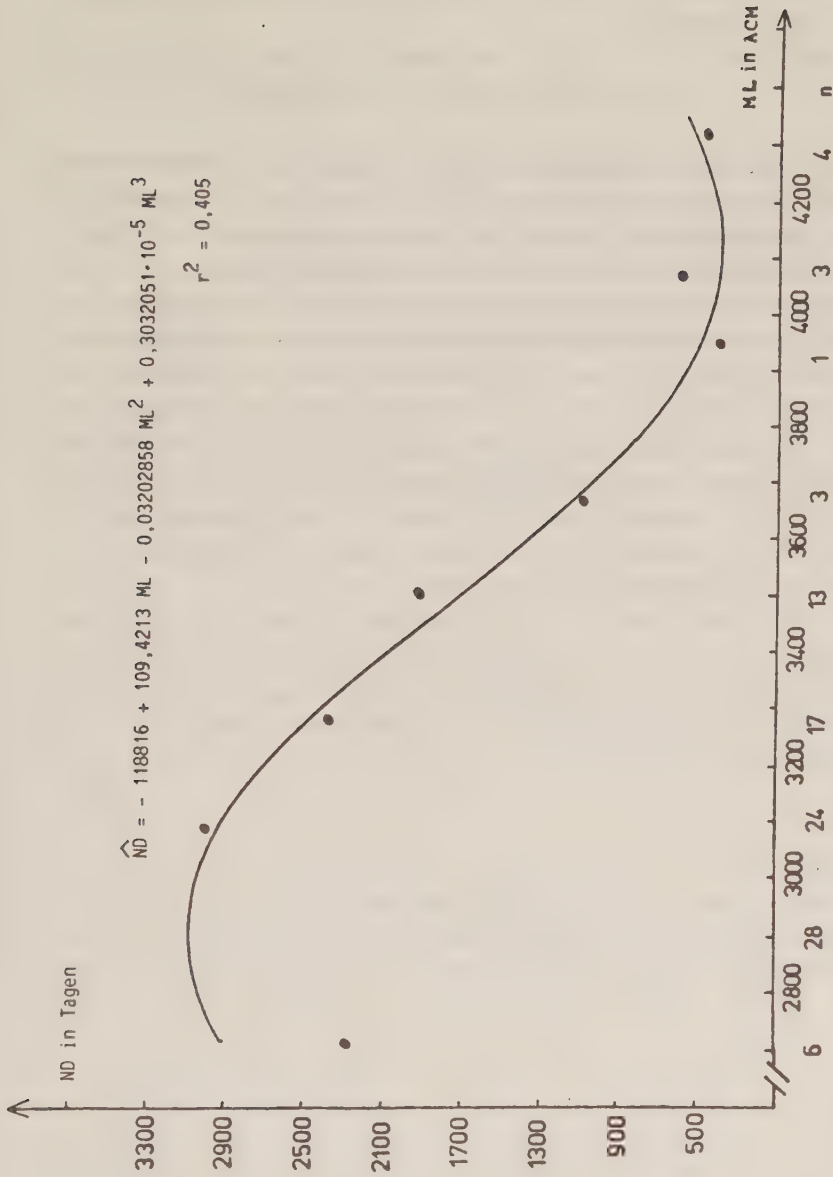


Abb. 6: Beziehung zwischen ML-ACM und ND nach HAUCK (1972)
(•) Schnittpunkte der Klassenmittelwerte

Bei im Spitalhofmaterial ergab die Beziehung zwischen ML-ACM und ND ein Bestimmtheitsmaß von

$$r^2 = 0,405 \text{ im Vergleich zu } r^2 = 0,106$$

beim hier bearbeiteten Material. Die Differenz der Bestimmtheitsmaße ließe sich erklären durch das etwas unterschiedliche Auswahlverfahren der Kühe. Im Gegensatz zu dem hier verwendeten Material konnten bei den Spitalhofkühen die Abgangsursachen berücksichtigt werden, und besondere gegen sie gerichtete Momente, wie Selektion oder Unfall, dürfen nicht erkennbar sein. Das niedrigere Bestimmtheitsmaß im vorliegenden Material kann aber auch zu erkennen geben, daß in dieser Herde die konstitutionsbestimmenden Erbanlagen mehr Variabilität als in der Spitalhofherde aufweisen. Diese Annahme wird gestützt durch die relativ hohen Mutter-Tochter-Ähnlichkeitswerte (Regressionskoeffizienten) für die Merkmale ND und LL-ACM mit 0,21 bzw. 0,22. Mit zwei multipliziert ergeben die Regressionskoeffizienten die entsprechenden Heritabilitätswerte von 0,42 und 0,44.

VI. Zusammenfassung

In einer schwarzbunten Rinderherde des Allgäus wurde die Beziehung zwischen Milchleistung und Nutzungsdauer (ND) untersucht.

Zwischen 1968 und 1985 wurden 85 Kühe geschlachtet, die in dieser Untersuchung ausgewertet wurden. Die Jahresmilchleistungen der Kühe wurden in FCM umgerechnet und mittels Regressionsgleichungen auf das Niveau der ersten Jahresleistung korrigiert (ACM). Aus den alterskorrigierten Jahresleistungen in FCM wurden die gesamte Lebensleistung (LL-ACM) und die mittlere Lebensleistung (ML-ACM) errechnet.

Folgende Ergebnisse wurden gefunden:

Mutter-Tochter-Ähnlichkeiten bei 47 Paaren für die Merkmale

- erste 305 Tage Laktation in FCM : $b = 0,047$
- Nutzungsdauer in Tagen : $b = 0,21$
- Milchlebensleistung in ACM : $b = 0,22$

Die Beziehung zwischen ML-ACM und der ND ist in Abb. 4 dargestellt. Bei steigender ML-ACM nimmt die ND zunächst bis 5700 ACM zu, um dann ab 5900 ACM abzufallen. Der abfallende Schenkel, der nahezu linear verläuft, ergibt zwischen 5900 und 6900 ACM eine Abnahme der ND um 83,9 Tage pro 100 ACM. Das Bestimmtheitsmaß dieser Beziehung beträgt 0,0887^{**}.

Die Beziehung zwischen ML-ACM und LL-ACM ist in Abb. 5 dargestellt. Die LL-ACM steigt mit zunehmender ML-ACM bis 6000 ACM, um dann mit weiter zunehmender ML-ACM immer stärker abzufallen, weil die abnehmende ND durch die zunehmende ML-ACM nicht kompensiert werden kann.

VII. Summary

Investigations on the relation between average milk yield and length of productive life in a black and white cattle herd of the Allgäu (Bavaria).

The data of 85 Holstein cows which had completed lifetime records were taken from the records of the herd. The yearly milk records were converted to FCM and age corrected on the level of the first yearly record (ACM) by using regression equations. The age corrected records were used to calculate the total lifetime production and the average yearly production.

The following results were found:

daughter-dam-regressions in a group of 47 pairs

- first 305 day lactation, FCM : $b = 0,047$
- productive life in days : $b = 0,21$
- lifetime production, ACM : $b = 0,22$

The relation between average yearly milkproduction of the cows in ACM and their productive lifespan is shown in figure 4 ($r^2 = 0,0887^{**}$). With increasing average production the productive lifespan first increases up to 5700 ACM and starts to decrease at 5900 ACM. The falling part of the curve is almost linear. Between 5900 and 6900 ACM the productive lifespan decreases at a rate of 83,9 days per 100 ACM.

The relation between the average yearly milkproduction of the cows in ACM and their lifetime production in ACM is shown in figure 5. With increasing average production the total lifetime production increases up to 6000 ACM. Thereafter the total lifetime production decreases at an increasing rate, because the falling productive lifespan cannot be compensated by the further increasing average production.

VIII. Literaturverzeichnis

- ALPS, H. 1971 Die Zuchtwertschätzung von Bullenmüttern unter Verwendung aufeinander folgender Laktationen. Diss. Göttingen
- ALPS, H. und 1972 Breeding evaluation of several lactations. G. AVERDUNK Tierzüchter, 24, 88-89
- AEHNELT, E., 1968 Beziehung zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit beim Rind. H. KONERMANN und K. H. LOTTHAMMER Zuchthygiene 3. Jahrgang, Heft 2, 69-78
- AEHNELT, E., 1964 Zur Verbesserung der Konstitution beim weibl. J. HAHN und H. KONERMANN Rind unter besonderer Berücksichtigung der Fruchtbarkeit. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 71, 656-660
- ANDREAE, U., 1976 Der Sozialrang im Laufstall gehaltener Kühe H. GABR, in Relation zu Alter und Lebendgewicht, zu U. E. PFLEIDERER Milchsekretion, Zyklusbeginn post partum und und P. SCHMIDT Konzeptionsrate. Züchtungskunde 48, 296-304
- ARUI, A. 1961 Untersuchungen über die Beziehung zwischen Alter und Milchleistung in einem Zuchtverband des Bayerischen Fleckviehs. Diss. München
- ATTINGER, H. 1915 Die Milchleistungsprüfungen in Bayern. Landw. Jahrbuch für Bayern 1915, Verlag Gerber München
- AVERDUNK, G. 1977 Beziehungen zwischen den Eigenleistungsergebnissen von Prüfbullen und den Abkalbeergebnissen aus dem Testeinsatz. H. KRÄUSLICH

und A. Gott-
SCHALK

Ref. Jahrestagung der EVT, Brüssel

- BACHNER, W. 1964 Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Milchleistung, Nutzungsdauer und Zwischenkalbezeit in einer oberschwäbischen Fleckvieherde.
Diss. Hohenheim
- BAKELS, F. 1954 Untersuchungen an Kühen des Vereins Ostfriesischer Stammviehzüchter zur Steigerung des prozentischen Milchfettgehalts über 4 Prozent hinaus als Problem der energetischen Lebensleistung.
Zschr. Tierz. Zücht. Biol., 63, 239-254
- BAKELS, F. 1959 Untersuchungen über die Beziehung zwischen Milchleistung und Nutzungsdauer in einer Allgäuer Herde.
Arb. a. d. Inst. f. Tierz., Vererbungs- und Konstitutionsforschung d. Univ. München,
Heft 1, 1-30
- BAKELS, F. 1962 Untersuchungsergebnisse und Empfehlungen aus dem Tierzuchtinstitut München zur Nutzungsdauer und Lebensleistung des Rindes.
Arbeiten aus dem Institut für Tierzucht, Vererbungs- und Konstitutionsforschung der Universität München, Heft 7, 10-29
- BAKELS, F. 1963 a Zur Problematik des Selektionserfolges in der Nutztierzucht.
Probavorlesung zur Erlangung der Venia legendi für das Fach Tierzucht, gehalten am 26.11.1963
- BAKELS, F. 1963 b Untersuchungen an Töchtern männlicher Albino-

mäuse in zwei Fütterungsgruppen.

Arbeiten aus dem Institut für Tierzucht, Vererbungs- und Konstitutionsforschung der Universität München.

Heft 5, 1-28

- | | | |
|----------------------------|------|---|
| BAKELS, F. | 1965 | Zuchtziele und Zuchtmethoden bei der Entwicklung von Rinder-Eliteherden.
Arb. a. d. Inst. f. Tierz., Vererbungs- und Konstitutionsforschung d. Univ. München,
Heft <u>6</u> , 1-9 |
| BAKELS, F. | 1981 | Vortrag Uelzen: Rinderzucht auf Lebensleistung |
| BAKELS, F. | 1983 | mündliche Mitteilung |
| BAKELS, F.
und CH. GALL | 1961 | Ein Beitrag zur Berechnung durchschnittlicher Jahresmilchleistungen von Altersklassen beim Rind in Herdbuchpopulationen.
Arb. a. d. Inst. f. Tierz., Vererbungs- und Konstitutionsforschung d. Univ. München,
Heft <u>3</u> , 26-37 |
| BITTER, H. | 1939 | Untersuchungen über die Beeinflussung der Lebensdauer und der Fruchtbarkeit durch die Höhe der Milchleistung.
Diss. München |
| BLAU, G. | 1961 | Einfluß der Anfangsleistung und des Laktationsalters auf die Form der Laktationskurve und den Leistungsertrag.
Züchtungskunde, <u>33</u> , 161-177 |
| BLOM, G. | 1958 | Grenzen der Leistungszucht unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Gesichtspunkte.
Züchtungskunde <u>30</u> , 401-408 |

- BOTTO, V. und J. KARIKA 1976 The relationship of body measurements with milk production in Slovakian Pied cows. Acta Zootechnica, Nitra 32, 35-46. Zit. nach ABA 46/8, 3755 (1978)
- BRODY, S. 1927 Growth and development X. The relation and the course of senescence with special reference to age changes in milk secretion. Mo. Agr. Exper. Sta. Res. Bull., 105
- BURNSIDE, E., 1984 Type, production and longevity in dairy cattle.
A. MC CLINTOCK und K. HAMMOND Animal Breeding Abstracts 52; 10; 711-719
- CLARK, R. D. and R. W. TOUCHBERRY 1962 Effect of body weight and age at calving on milk production in Holstein cattle. J. Dairy Sci., 45, 1500-1510
- DANNEMANN, H. V. 1969 Ein Beitrag zur Nachkommenschaftsprüfung der Rinder unter besonderer Berücksichtigung der Langlebigkeit. Diss. med. vet. München
- DAVIS, H. P., 1943 Live weight and milk-energy yield in the
R. F. MORGAN and W. L. GAINES Nebraska Station dairy herd. J. Dairy Sci., 26, 625-641
- DIETRICH, H. 1957 Untersuchungen über die Lebensleistung schwarz-bunter Niederungsrinder in Sachsen-Anhalt unter besonderer Berücksichtigung der Milchmenge, des prozentischen Fettgehaltes sowie des Alters. Kühn Archiv, 71, 155-210
- EINSIEDL, A. 1952 Zusammenhang zwischen Fruchtbarkeit und Milch-

leistung, untersucht an schwarzbunten und rot-
bunten Herdbuchkühen des Niederrhein.
Diss. med. vet. Giessen

- ERB, R. E. 1960 Relationship between age, bodyweight and
and yield of dairy cows.
U. S. ASHWORTH J. Dairy Sci., 44, 515-523
- ESSL, A. 1982 Untersuchungen zur Problematik einer auf
hohe Lebensleistung ausgerichteten Zucht
bei Milchkühen.
Züchtungskunde 54, 361-377
- ESSL, A. 1984 Zusammenhang zwischen Leistungszucht und
Nutzungsdauer bei Milchkühen.
Züchtungskunde 56, 337-343
- FLITZ, G. 1976 Zur Reaktion des Rindes auf verschiedene
Haltungsformen, differenziert nach Alter
und Geschlecht - zugleich ein Beitrag zur
Bedeutung ausgewählter Kriterien der quanti-
tativen Reaktionsmessung.
Thesis, Georg-August-Universität Göttingen,
220 ff
- FÖRSTER, F. 1971 Zuchtwertschätzung von Kühen aufgrund der
Leistungen mehrerer Laktationen.
Diss. Hohenheim
- FRANTZ, K. 1967 Untersuchungen über Fortpflanzungsleistungen,
Lebensdauer und Abgangsursachen von Kühen des
mitteldeutschen Rotviehs.
Diss. med. vet. Humboldt Univ. Berlin
- GAALAAS, R. F. 1963 Relationships between longevity and production

- und
R.D. PLOWMAN in Holstein-Friesian cattle.
J. Dairy Sci. 46, 27
- GAEDE, E. 1963 Hohes Lebensalter in der Rinderzucht noch
aktuell ?
Tierzüchter 15, 467-468
- GAINES, W. L. 1928 The energy basis of measuring milk yield
in dairy cows.
Illinois Agr. Exp. Sta. Bull., 308
- GAINES, W. L. 1923 Relation between percentage fat content and
and F. A. yield of milk.
DAVIDSON Illinois Agric, Exp. Sta. Bull., 245
- GAINES, W. L., 1940 Age, live weight and milk energy yield in
C. S. RHODE and Illinois cows.
J. G. CASH J. Dairy Sci., 23, 1031-1043
- GAINES, W. L., 1942 Age, live weight and milk energy yield, a
C. S. RHODE and correction.
J. G. CASH J. Dairy Sci., 25, 15-18
- GAINES, W. L., 1947 Within cow regression of milkenergy yield
H. P. DAVIS and in age and life weight.
R. P. MORGAN J. Dairy Sci., 30, 273-278
- GALL, CH. 1963 Messungen an Milchziegen zur Darstellung von
Beziehungen zwischen Körperbau und Milch-
leistung.
Arbeiten aus dem Institut für Tierzucht, Ver-
erbungs- und Konstitutionsforschung der Uni-
versität München, Heft 5, 1-51
- GALL, CH. 1965 Management in der Hochzuchtherde.

Arbeiten aus dem Institut für Tierzucht,
Vererbungs- und Konstitutionsforschung der
Universität München, Heft 6, 13-32

- | | | |
|---------------------------------|------|---|
| GALL, CH. | 1962 | Umweltgestaltung für Zucht auf hohe Lebensleistung und lange Nutzungsdauer der Milchkuh.
Arbeiten aus dem Institut für Tierzucht, Vererbungs- und Konstitutionsforschung der Universität München, Heft <u>4</u> , 44-80 |
| GOETZE, R. | 1951 | Zeitfragen der Fortpflanzung und Besamung der Haustiere.
Dtsch. Tierärztl. Wschr. <u>58</u> ,
Beil.: Fortpflanzung, Zuchthygiene und Besamung der Haustiere, <u>1</u> , 1-2 |
| GOTTSCHALK, A. | 1985 | Die Leistung besser absichern.
Bayer. Landw. Wochenblatt, <u>175</u> , 14-16 |
| GOTTSCHALK, A. | 1984 | Schluß mit der Leistungszucht ?
Landw. Wochenblatt, <u>30</u> , 13-17 |
| GRABOWSKI, R. and
E. DYMICKI | 1975 | Genetic and phenotypic correlations between dairy performance and body conformation of polish Black and White Lowland cows.
Prace i Materialy Zootechnice No., <u>9</u> , 31-41
Zit. nach ABA <u>45/4</u> , 1835 (1977) |
| GRAVERT, H. O. | 1978 | Problematik der Hochleistung beim Rind.
Züchtungskunde, <u>50</u> , 452-463 |
| GRAVERT, H. O. | 1971 | Der Einfluß der Körpergröße auf die Effizienz der Milcherzeugung bei Rinderkreuzungen.
Kongreßbericht EVT, Versailles |

- GRUNERT, E. und M. BERCHTOL) 1982 Fertilitätsstörungen beim weiblichen Rind. Parey Verlag, S. 21
- GOWEN, J. W. 1920 Studies in milk secretion V. On the variations and correlation of milk secretion with age. Genetics, 5, 111-188
- GRAVERT, O. 1980 In: COMBERG, G. (Hrsg.), Tierzüchtungslehre, 343, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
- HAGEL, L. 1939 Untersuchungen über den Einfluß der Höhe der Milchleistung auf Lebensdauer und Fruchtbarkeit. Diss. München
- HANSEN, I. 1909 Aus den Kontrollvereinen der Rheinprovinz. Dtsch. landw. Presse, 36, 501-520, Parey Verlag Berlin
- HARGROVE, G. L. 1969 Relationships among first-lactation and J. J. SALAZAR and lifetime measurements in a dairy population. J. R. LEGATES J. Dairy Sci., 52, 651-656
- HAUCK, E. 1972 Untersuchungen über die Beziehung zwischen Milchleistung und Nutzungsdauer in einer Allgäuer Herde mittels verbesserter Methoden der Alterskorrektur. Diss. München
- HAUSSMANN, H. 1979 Der Betriebseinfluß bei der Zuchtwertschätzung für Milchleistungsmerkmale beim Rind. Parey Verlag Hamburg

- HEFELE, H. . 1955 Untersuchungen über die Lebensdauer beim
Oberschwäbischen Höhenfleckvieh, mit be-
sonderer Berücksichtigung der Abgangsurs-
achen und ihrer Verteilung.
Diss. Hohenheim
- HERMISSON, CH. 1970 Untersuchungen in Rinderbeständen des Ang-
ler-Zuchtgebietes über Zusammenhänge zwischen
Intensität landwirtschaftlicher Betriebe und
Milchleistung einerseits, sowie Gesundheit,
Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer andererseits.
Diss. med. vet. Hannover
- HICKMAN, C. G. 1962 Effects of level of herd environment. Relation-
ship between yield and age.
J. Dairy Sci., 45, 861-864
- HINDEMITH, A. 1976 Genetisch-statistische Auswertungen an Milch-
leistungsmerkmalen beim Deutschen Gelbvieh
(1967-1975).
Diss. Freising-Weihenstephan
- HINRICHSSEN, J. K., 1978 Der Einfluß des Haltungsverfahrens, der Ras-
se und der Fütterung auf die Milchleistung
von Rindern.
S. BOCHRINI,
A. SÖLCH und
D. BUCHENAUER
World Review of Animal Production 14, (3) 4,
6, 8, 59-63
- HÖLL, C. 1963 The effect of lactation number on production
and other characters in Red Spotted cows.
Zivčisna Vyroba, 8, 36, 111-122, zit. nach
ABA 1963, 329-330
- HORN, A. 1950 Correlation between constitution and milk
production of dairy cows.

Emp. J. exp. Agric., 18, 57-59;
Dairy Sci. Abstr., 12, 101

- JAKOBSEN, E. 1969 What correlation is there between yield level and length of useful life.
Buskap Avdratt, 21, 211-213, zit. nach ABA, 38, 1162
- KAISER, K. 1960 Untersuchungen über die Mutter-Tochter-Ähnlichkeit der Merkmale Nutzungsdauer und Lebensleistung in Allgäuer Braunviehherden.
Diss. München
- KARRAS, K., 1985 Zucht auf Langlebigkeit ?
J. HÖSCHELE und Der Tierzüchter, 37, 116-118
G. AVERDUNK
- KARRAS, K. 1986 Zucht auf Langlebigkeit in Baden-Württemberg.
Der Tierzüchter, 38, 104-105
- KAY, R.R. and 1929 Factors affecting the yield and quality of milk:
A.C. M^cCANDLISH the age of the cow.
J. Agric. Sci., 19, 342
- KÖGEL, S.L. 1976 Genetisch-statistische Auswertung am Material der bayerischen Braunviehpopulation.
Bayer. Landw. Jahrb., 53, 806-833
- KONSTANTINOV; G. 1960 Untersuchungen über die Veränderungen von Milchleistung und Fettgehalt der Milch in Abhängigkeit vom Alter und der ersten Zulassung bei Sofioter Braunvieh und grauen Iskar Kühen.
Landw. Zentralblatt III, 1962, 982
- KOROM, J. 1974 Correlations of body weight with principal body measurements and milkproduction of Hungarian Pied cows.

Allattenyészési Sorozat 17, 125-141

Zit. nach ABA 45/5, 2177 (1977)

- LANGE, L. 1941 Vergleichende Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen Alter und Leistung bei verschiedenen Rinderrassen; durchgeführt an Kühen des Deutschen Rinderleistungsbuches. Züchtungskunde, 16, 123-126
- LANGHOLZ, H.J. 1984 Aufzuchtintensität und Nutzungsdauer. Der Tierzüchter, 36, 337-339
- LEFFERS, L.D. 1977 Vergleichende Auswertung von Milchkontrollergebnissen in Lauf- und Anbindeställen.
G.E. LOEPER, von Der Tierzüchter, 20, 106-109
- LUSH, J.L. 1950 Changes in milk production with age and milking and frequency.
R.R. SHRODE J. Dairy Sci., 33, 338-357
- MARTINY, B. 1871 Die Milch, ihr Wesen und ihre Verwertung. Verlag Kafemann Danzig
- MILLER, R.H. 1964 Biases in the estimation of the regression of milk production on age.
J. Dairy Sci., 47, 855-860
- NAITO, M., 1974 Relationships between body weight, FCM yield and
H. TAKAHASHI, gross feed efficiency index in the Holstein herd
S. HATAKEYAMA, at Koiwai Farm.
H. TAKEDA and Japanese Journal of Zootechnical Science 45, 539-541
M. ICHIJO Zit. nach ABA 43/5, 1541 (1975)
- NEHLER, G.M. 1956 Untersuchungen über den Herdenumtrieb und die Nutzungsdauer in der Rinderhaltung unter Berücksichtigung der Milch- und Fleischleistung und die züchterischen Konsequenzen.

Zeitschr. f. Tierzücht. u. Züchtungsbiol.,
67, 105-146

- OBERST, S. und 1950 Untersuchung einiger Leistungseigenschaften an RL-
A. RUMBAUR Kühen des württembergischen Fleckviehs und Braunviehs.
Züchtungskunde, 22, 81-92
- OSTERMANN, J. 1977 Auswertung einer Bestandsdokumentation in einem
Rindergroßbestand unter besonderer Berücksichtigung
der Beziehung zwischen Milchleistung und Fruchtbarkeit.
Diss. med. vet. Hannover
- POWELL, R.L., 1981 Different lactations for estimating genetic
H.D. NORMAN and merit of diary cows.
R.M. ELLIOTT J. of Dairy Sci., 64, 321-330
- PROBST, A., 1967 Milk production characters such as total protein
J. OSTERHOLZER and casein content in daughter populations of
and F. KIERMEIER A.I. bulls.
Züchtungskunde, 39, 28-39
- RIEK, G.W. 1980 Konstitution-Adaptationsleistung, Krankheits-
resistenz, Krankheitsdisposition.
In: COMBERG, G., (Hrsg.).
Tierzüchtungslehre 297, Verl. Eugen Ulmer Stuttgart
- RINTELEN, P. 1962 Betriebswirtschaftliche Bedeutung der Lebens-
und Nutzungsdauer beim Rind aus heutiger Sicht.
Referat auf der Tagung des Arbeitsausschusses
"Lebens- und Nutzungsdauer beim Rind" der
Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde 27.07.62
- RIPKE, G. 1938 Untersuchungen über den Einfluß der Milchleistung
auf Fruchtbarkeit und Lebensdauer bei schwarzbuntem
Niederungsvieh.
Diss. München

- RÖTTGERMANN, W. 1953 Untersuchungen über Nutzungsdauer rotbunter Tieflandrinder des westfälischen Rinderstammbuches im Münsterland.
Zschr. Tierz. Zücht. Biol., 62, 1-32
- ROSTOVCEV, N.F. 1969 Die Bedeutung der Nutzungsdauer der Milchkühe für die Selektion.
Sel's Kochozjajst vennaja biologija, Moskva 4, Nr. 1, 71-76
- RUTZMOSER, K. 1977 Genetische Korrelationen zwischen Milch- und Fleischleistung beim bayerischen Fleckvieh.
Bayer. Landwirtschaftliches Jahrbuch 54, 836-891
- SANDERS, H.G. 1928 The variation in milk yields caused by season of the year, service, age and dry period, and their elimination.
J. Agric. Sci., 18, 46-67, 209-251
- SCHIEREN, J. 1948 Aufschlußreiche Zusammenhänge zwischen der Höhe der Milchleistung und der Lebensdauer beim Rind.
Deutsche Tierärztliche Wschr., 55, 49-51
- SCHMIDT, R. 1955 Auswertung von Herdbuchaufzeichnungen der Oberhessischen Fleckviehzuchtvereinigung mit Hilfe des Hollerith-Verfahrens.
Selbstverlag d. Instituts f. Zierzucht und Milchwirtschaft Gießen
- SCHMIDT, K. 1933 Untersuchungen über die Länge der Zwischenkalbezeit sowie über den Einfluß des Alters und der Abkalbezeit auf die Milchergiebigkeit der Kühe.
Kühn Archiv, 34, 149-214

- SCHÜLER, E.M. 1970 Selection of bulls and dams at breeding centres
und J. LENSCHOW. for German Black Pied cattle. 2. First-lactation
milk fat production as a selection parameter.
Arch. Tierz., 13, 481-493
- SCHUMANN, H. 1960 Nutzungs- und Lebensdauer beim Rind.
Züchtungskunde 32, 1-44
- SCHWARZ, CH. 1967 Untersuchungen über die Beziehungen zwischen
verschiedenen Jahresleistungen derselben Kühe
beim bayerischen Höhenfleckvieh.
Diss. München
- SEARLE, S.R. and 1958 Establishing age-correction factors related
C.R. HENDERSON to the level of herd production.
J. Dairy Sci., 42, 824-835
- SEARLE, S.R. and 1959 Judging the effectiveness of age-correcting
C.R. HENDERSON factors.
J. Dairy Sci., 43, 966-974
- SEARLE, S.R. 1960 Simplified herd-level age-correction factors.
J. Dairy Sci., 43, 821-824
- SEARLE, S.R. 1962 Age and herd effects in New Zealands dairy cow
records.
J. Dairy Sci., 45, 82-85
- SHARMA, M.C., 1976 Inheritance of body measurements and their
S.P. TOMAR, relation with milk yield in Murrah buffalo.
R.P. CHAUDHARY and Pantnager Journal of Research 1, 94-97
V.P. MANGLIK

- SIEBER, M. 1986 Abhängigkeit der Nutzungsdauer von den im Rahmen der Nachzuchtbewertung erfaßten Exterieurmerkmalen, untersucht beim Fleckvieh in Bayern. Diss. agr. Kiel
- SNEDECOR, G.W. 1965 Statistical Methods
and W.G. COCHRAN Ames, Iowa
- SPOERL, W. 1939 Untersuchungen über den Einfluß der Höhe der Milchleistung auf Fruchtbarkeit und Lebensdauer beim württembergischen Braunvieh. Diss. München
- STOCKKLAUS- 1957 Die Konstitution in Theorie und Praxis in der
NER, F. landwirtschaftlichen Tierzucht. Zeitschrift für Tierzüchter und Züchtungsbiol. 69, 97-126
- STORHAS, R. 1980 Gesunde und langlebige Rinder für eine wirtschaftliche Milchviehhaltung; Tierhaltung im ökologischen Umbruch. Seminar des Hauptverbandes zur Förderung der tierischen Veredelungswirtschaft in Bayern, München, 12. - 13.06.1980, 80-91
- TIEWS, J. 1962 Mangelerscheinungen und Hochleistungszucht beim Rind. Tierärztliche Umschau, 17, 357-362
- UNTERBERG, C., 1982 Nutzungsdauer und Abgangsursachen bei Milchkühen
C. ROSCHKE und in der DDR - Analyse und Schlußfolgerungen. Monatshefte für Veterinärmedizin 37, 41-44
J. Wolf
- VANBELLE, M. 1977 L'Alimentation de la Vache laitière haute
und A. DESWYSEN productrice. Revue de l'Agriculture 30, 1487-1532 (Belgien)

- VLECK, L.D. van 1968 Milk yield and herd life. Is their relationship perfect?
Dairy Herd Management 1968, 56-57
- VOLLERTSEN, R. 1980 Neue Wege in der Rinderzucht unter besonderer Berücksichtigung des Kutels in Essen.
Diss. med. vet. München
- WITT, M. 1961 Nutzungsrichtungen und Zuchtziele in der Rinderzucht.
Handbuch der Tierzüchtung von Hammond, Johannsen und Haring, Band 3/1, 212-233
- WOERNER, W. 1960 Untersuchungen über die Beziehung zwischen Alter und Leistung bei Allgäuer Herdbuchkühen.
Diss. München
- ZIEGENHAGEN, G. 1951 Untersuchungen über das Problem der Nutzungsdauer von Rindern im Angler-Zuchtgebiet.
Zschr. Tierz. Zücht. Biol., 59, 331-381
- ZORNIG, H.H. 1955 Untersuchungen zum Problem der Nutzungsdauer von Rindern des Verbandes "Rotbunte Schleswig-Holsteiner".
Züchtungskunde, 27, 71-87
- ANONYM 1979 Jahresbericht 1978, Mitteilungen des Zuchtverbandes für Schwarzbuntes Vieh in Bayern und des Verbandes Bayerischer Rotbuntzüchter, 57
- 1983 Jahresbericht 1982, Mitteilungen des Zuchtverbandes für Schwarzbuntes Vieh in Bayern und des Verbandes Bayerischer Rotbuntzüchter, 61
- 1987 Jahresbericht 1986, Mitteilungen des Zuchtverbandes für Schwarzbuntes Vieh in Bayern und des Verbandes Bayerischer Rotbuntzüchter, 65

Herrn Prof. Dr.Dr. F. Bakels möchte ich meinen Dank aussprechen für die Überlassung des Themas.

Mein Dank gilt auch Herrn biol. techn. Ass. G. Göbbert für seine Unterstützung bei der statistischen Bearbeitung des Materials und Herrn Dipl.-Ing. G. Postler für den jederzeit gewährten Rat.

Herrn X. Zech, der für Fragen immer gerne zur Verfügung stand und der durch seine jahrelangen sorgfältigen Aufzeichnungen diese Arbeit ermöglicht hat, gilt hier mein aufrichtiger Dank.

LEBENS LAUF

Berthold Walling

geboren am 26. Juni 1937 in Augsburg

Vater:	Georg Walling, techn. Reichsbahn-Amtmann
Mutter:	Luise Walling, geb. Scheuing
1943 - 1948	Volksschule in Augsburg
1948 - 1958	Oberrealschule in Augsburg und Landsberg/Lech, mit Abitur
1958 - 1964	Tätigkeiten in verschiedenen Branchen, v.a. im Bauhandwerk und in der Landwirtschaft
1964 - 1979	Lehre mit anschließender Tätigkeit als Bankkauf- mann bis zum gehobenen Dienst
1965	Heirat, 1966 Geburt einer Tochter, 1969 Geburt zweier Söhne
1979 - 1984	Studium der Tiermedizin in Berlin und München
17.01.1985	Beendigung des Staatsexamens
06.02.1985	Approbation als Tierarzt
25.03.1985	Beginn der Tätigkeit als Assistent in einer Allgäuer Tierarztpraxis
01.06.1986	Übernahme einer Tierarztpraxis in Ichenhausen.

